SIEMENS

# MICROMASTER Vector
# MIDIMASTER Vector

## *Instruções de Operação*

*Conteúdo*

**Instruções de Segurança**





G85139-H1751-U556-B
09/02/00

# Instruções de Segurança

**Antes de instalar e colocar em funcionamento este equipamento, é preciso ler estas instruções e precauções de segurança, bem como observar todas as etiquetas de advertência incorporadas ao equipamento. Certifique-se de que todas as etiquetas de advertência estejam legíveis e substitua as danificadas ou inexistentes.**

## PRECAUÇÕES

Este equipamento produz tensões elétricas perigosas e controla peças mecânicas giratórias. A não observância das instruções contidas neste manual pode causar morte, lesões graves e danos materiais consideráveis.

Apenas pessoal devidamente qualificado deverá trabalhar neste equipamento, e apenas após estar familiarizado com os avisos de segurança, instalação, operação e procedimentos de manutenção contidos neste manual. Para que este equipamento possa funcionar sem oferecer nenhum tipo de perigo, é indispensável que este seja manipulado, instalado, operado e consertado de maneira apropriada e competente.

- Os inversores MICROMASTER e MIDIMASTER Vector trabalham com tensões elevadas.
- Apenas conexões permanentes são permitidas na entrada de potência. Este equipamento deve ser aterrado (veja Norma IEC 536 Classe 1, NEC e outras aplicações padronizadas).
- Se for utilizado um componente de proteção contra correntes residuais, este deve ser um RCD tipo B.
- O capacitor do circuito intermediário se mantém carregado a níveis de tensão elevada mesmo quando a tensão de alimentação for removida. Por este motivo não se deve abrir o equipamento antes de cinco minutos após o equipamento ter sido desenergizado. Em caso de trabalhar com o equipamento aberto, deve se levar em conta que existem peças descobertas e energizadas, portanto, não toque nestas peças.
- Os aparelhos de alimentação trifásica com filtros RFI instalados, não deverão ser conectados a uma rede protegida por um relê de fuga a terra – *veja Norma DIN VDE 0160, seção 6.5).*
- Os seguintes bornes podem estar sob tensão perigosa inclusive quando o motor estiver parado
  - os bornes de conexão da rede L/L1, N/L2 e L3 (MMV) - L1, L2, e L3 (MDV).
  - os bornes de conexão do motor U, V, W.
  - os bornes da resistência de frenagem B+/DC+ e B-(MMV).
  - os bornes da unidade de frenagem DC+ e DC- (MDV).
- Os trabalhos de conexão, colocação em funcionamento e eliminação de falhas devem ser realizados por pessoal especializado e que esteja familiarizado com todas as considerações de segurança e instruções de manutenção e reparo contidas neste manual.
- Sob certas condições de ajuste, o inversor pode partir automaticamente ao ser restabelecida uma falha de tensão de rede.
- Se for necessária uma proteção térmica para o motor, deve ser utilizado um PTC. (*Consulte a Seção 2.2.5 (MMV), Seção 3.2.3 (MDV) e P087*).
- Este equipamento **não** deve ser usado como um mecanismo de "parada de emergência" *(veja EN 60204, 9.2.5.4).*

## CUIDADOS

- Prevenir para que crianças e público em geral não mexam neste equipamento!
- Este equipamento deve ser utilizado apenas para a aplicação prevista pelo fabricante. Qualquer troca não autorizada assim como a utilização de peças de reposição e acessórios que não sejam previstos ou recomendados pelo fabricante podem causar incêndios, choques elétricos e lesões.
- Tenha sempre à mão estas instruções de operação e entregue-as a cada usuário!

## Diretriz Européia sobre Baixa Tensão

A linha de produtos MICROMASTER Vector e MIDIMASTER Vector cumpre os requisitos da Diretriz sobre Baixa Tensão 73/23/EEC, modificada pela Diretriz 93/68/EEC. As unidades são certificadas para cumprirem as seguintes normas:

| | |
|---|---|
| EN 60146-1-1 | Conversores com semicondutor – Requisitos gerais e Conversores comutados pela rede |
| EN 60204-1 | Segurança da máquina – Equipamentos elétricos de máquinas |

## Diretriz Européia sobre Máquinas

A série de inversores MICROMASTER Vector e MIDIMASTER Vector não se enquadra no âmbito da Diretriz sobre máquinas. No entanto, os produtos têm sido avaliados completamente para que cumpram os requisitos de segurança e saúde essenciais à diretriz quando se utiliza uma aplicação de máquina típica. Uma Declaração da Incorporação estará à disposição mediante solicitação.

## Diretriz Européia EMC

Quando instalados de acordo com as recomendações descritas neste manual, os produtos MICROMASTER Vector e MIDIMASTER Vector cumprem todos os requisitos da Diretriz sobre EMC como definido pela Norma de Produtos com EMC para Sistemas de Acionamento EN61800-3.

Equipamento de potência 5B33, registrado no UL e CUL para uso em ambientes com grau de poluição 2

## ISO 9001

A Siemens plc trabalha sistema de gerenciamento de qualidade que cumprem as determinações da ISO 9001.

# IMPORTANTE

## PRECAUÇÕES

Para garantir uma operação correta e segura, é vital que as seguintes instruções sejam rigorosamente observadas:

- Não é permitida a operação de um motor com potência nominal maior do que a do inversor ou com uma potência nominal menor do que a metade da potência do inversor. O inversor deve ser colocado em operação apenas quando a corrente nominal em P083 for exatamente igual a corrente indicada na placa de identificação do motor.

- Os parâmetros do motor devem ser ajustados corretamente (P080-P085) e deve ser realizada uma calibração automática (P088=1) antes de partir o motor. Se isto não for feito pode-se obter como resultado uma operação instável e não prevista do motor (ex: rotação no sentido anti-horário). Se esta instabilidade ocorrer, o inversor deverá ser desligado da rede.

Quando utilizada a entrada analógica, as microchaves devem ser corretamente ajustadas e o tipo de entrada analógica selecionada (P023) antes de habilitá-la com P006. Se isto não for feito, o motor poderá partir inadvertidamente.

# 1. GENERALIDADES

O MICROMASTER Vector (MMV) e o MIDIMASTER Vector (MDV) são inversores de freqüência com capacidade de controle vetorial sem sensor, adequada para controlar a velocidade de motores trifásicos. Existem vários modelos, do MICROMASTER Vector compacto de 120W até o MIDIMASTER Vector de 75kW.

O comando vetorial sem sensor, permite ao inversor calcular as alterações necessárias na corrente de saída e na freqüência, a fim de manter a velocidade desejada do motor ao longo de uma extensa faixa de condições de carga.

Características:

- Fácil instalação, programação e comissionamento.
- Capacidade de sobrecarga de 200% por 3s seguida de 150% por 60s.
- Torque de partida elevado e regulação precisa da velocidade do motor pelo comando vetorial.
- Filtro RFI integrado opcional nos inversores de entrada monofásica MMV12 - MMV 300.
- Limitador de Corrente Ultra Rápido (FCL) para operação livre de falhas.
- Faixa de Temperatura 0 a 50°C (0 a 40°C para MIDIMASTER Vector)..
- Controle de processo em malha fechada utilizando as funções de controle padrão Proporcional, Integral, Derivativa (PID). Fornecido com alimentação de 15 Vdc, 50 mA para o transdutor de realimentação.
- Possibilidade de comando à distância através de uma interface serial RS485, usando o protocolo USS, com capacidade para controlar até 31 inversores.
- Ajustes de fábrica conforme padrões Europeu, Asiático e Norte Americano.
- A freqüência de saída (e com ela a velocidade do motor) pode ser controlada por:
  (1) Ajuste da referência de freqüência através do Painel de Comando Frontal.
  (2) Ajuste da referência analógica de alta resolução analógica (entrada em tensão ou corrente).
  (3) Potenciômetro externo para controlar a velocidade do motor.
  (4) 8 freqüências pré fixadas via entrada binária.
  (5) Função Potenciômetro motorizado.
  (6) Interface serial.
- Freio com injeção de CC, FRENAGEM COMPOUND especial.
- Chopper incorporado para resistência externa de frenagem (MMV).
- Gerador de rampas para diferentes tempos de aceleração e desaceleração com recurso de alisamento.
- Dois relés de saída totalmente programáveis (13 funções).
- Saídas Analógicas totalmente programáveis (1 para MMV, 2 para MDV).
- Conector Externo para Painel de Operação Otimizado (OPM2) ou módulo PROFIBUS-DP.
- Com o uso do Painel de Operação Otimizado (OPM2), pode-se utilizar dois jogos de parâmetros para dois motores diferentes.
- Reconhecimento automático via software, do motor de 2, 4, 6 ou 8-pólos.
- Ventilação controlada via software.
- Montagem lado a lado sem a necessidade de espaçamento.
- Proteção Opcional IP56 (NEMA 4/12) para inversores MIDIMASTER Vector.

# 2. INSTALAÇÃO - MICROMASTER Vector

## 2.1 Montagem

### PRECAUÇÕES

ESTE EQUIPAMENTO DEVE SER ATERRADO.

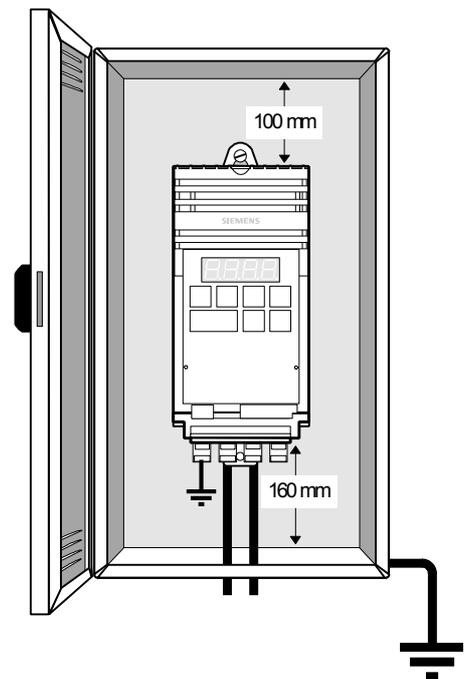
O funcionamento seguro do equipamento está condicionado a que seja devidamente montado e colocado em funcionamento por pessoal qualificado e observando as advertências contidas nestas instruções de operação.

Em especial deverão estar presentes as normas de segurança gerais e locais sobre trabalhos em equipamentos elétricos (por exemplo normas VDE), assim como as normas sobre o uso apropriado de ferramentas e dispositivos de segurança pessoal.

Os bornes principais de alimentação e do motor podem estar sob tensão perigosa, inclusive quando o motor estiver parado (inversor inativo). Usar somente chaves isoladas nestes bornes.

***Requisitos do Ambiente***

| Perigo | Observações |
|---|---|
| Temperatura | Mín. de Operação = 0°C<br>Máx. de Operação = 50°C (MMV)<br>Máx. de Operação = 40°C (MDV) |
| Altitude | Se o inversor for instalado em altitude >1000m, será necessário sobredimensioná-lo (Consultar o Catálogo DA 64) |
| Choque | Não derrube o inversor ou exponha a pancadas abruptas. |
| Vibração | Não instale o inversor em áreas em que fique exposto a possíveis vibrações constantes. |
| Radiação Eletromag. | Não instale o inversor próximo de focos de radiação eletromagnéticas. |
| Poluição Atmosférica | Não instale o inversor em ambientes que contenham muitos poluentes atmosféricos com poeira, gases corrosivos, etc. |
| Água | Cuide para que o inversor fique localizado distante de possível gotejamento. Ex: Não instale o inversor debaixo de canos que estejam sujeitos a condensação. |
| Super aquecimento | Certifique-se de que a entrada de ar para o inversor não esteja obstruída.<br>Tenha certeza de que o fluxo de ar que circula pelo gabinete seja adequado, como segue:<br>1. Usando a fórmula abaixo, calcule o fluxo de ar necessário:<br>Fluxo de ar ($m^3$ / h) = (Dissipação / $\Delta$T) x 3,1<br>2. Instalar ventilador(es) no gabinete, se necessário.<br>**Obs.:**<br>Dissipação típica (Watts) = 3% da potência nominal do inversor.<br>$\Delta$T = Variação da temperatura no interior do gabinete em °C.<br>3,1 = Calor específico do ar ao nível do mar. |

**Instalação Ideal**

Os inversores MICROMASTER Vector devem ser fixados por parafusos, arruelas e porcas M4, em uma superfície vertical adequada. Os aparelhos tipo A necessitam de dois parafusos ou podem ser montados no trilho DIN. Os aparelhos tipo B e C necessitam de quatro parafusos.

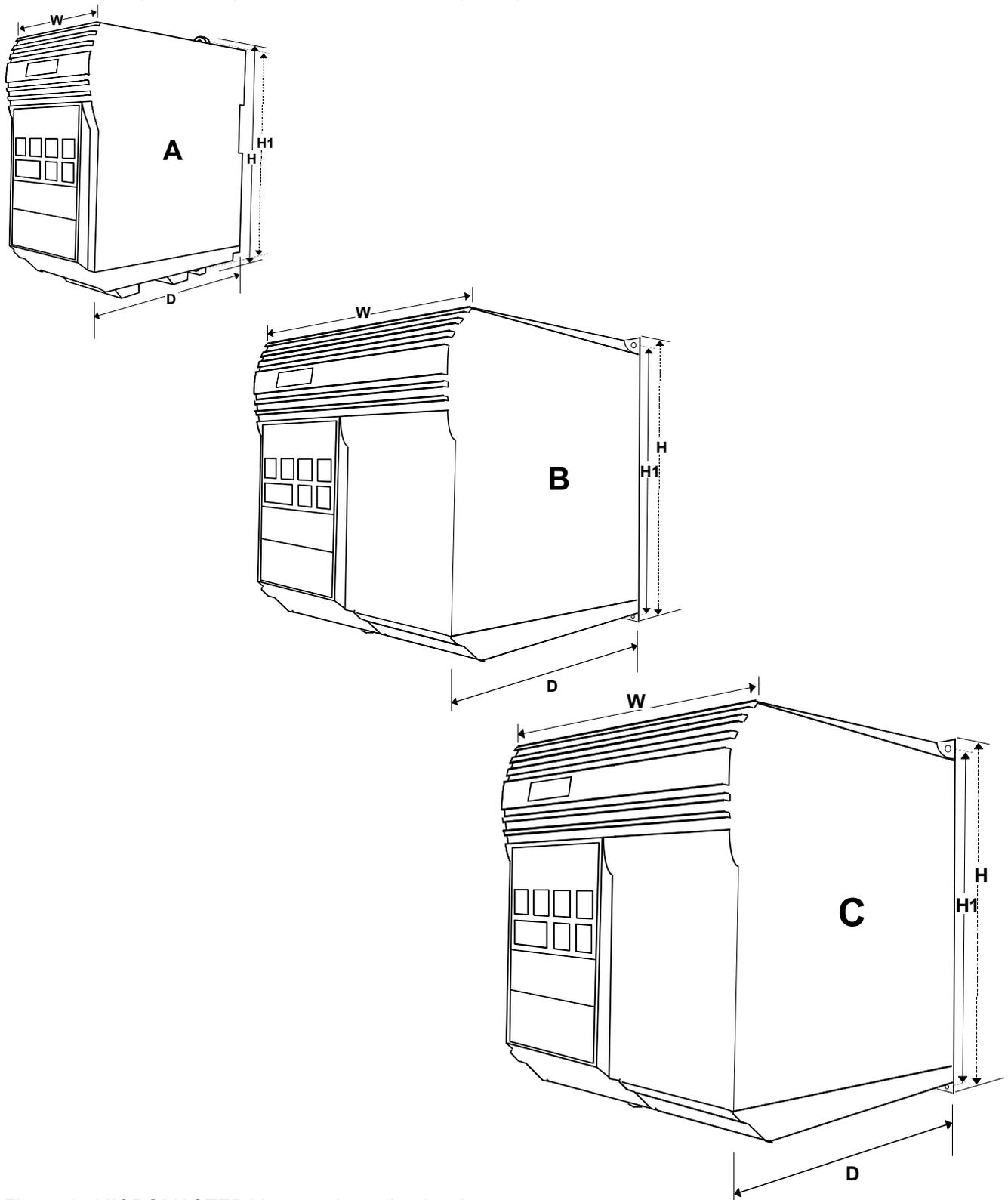
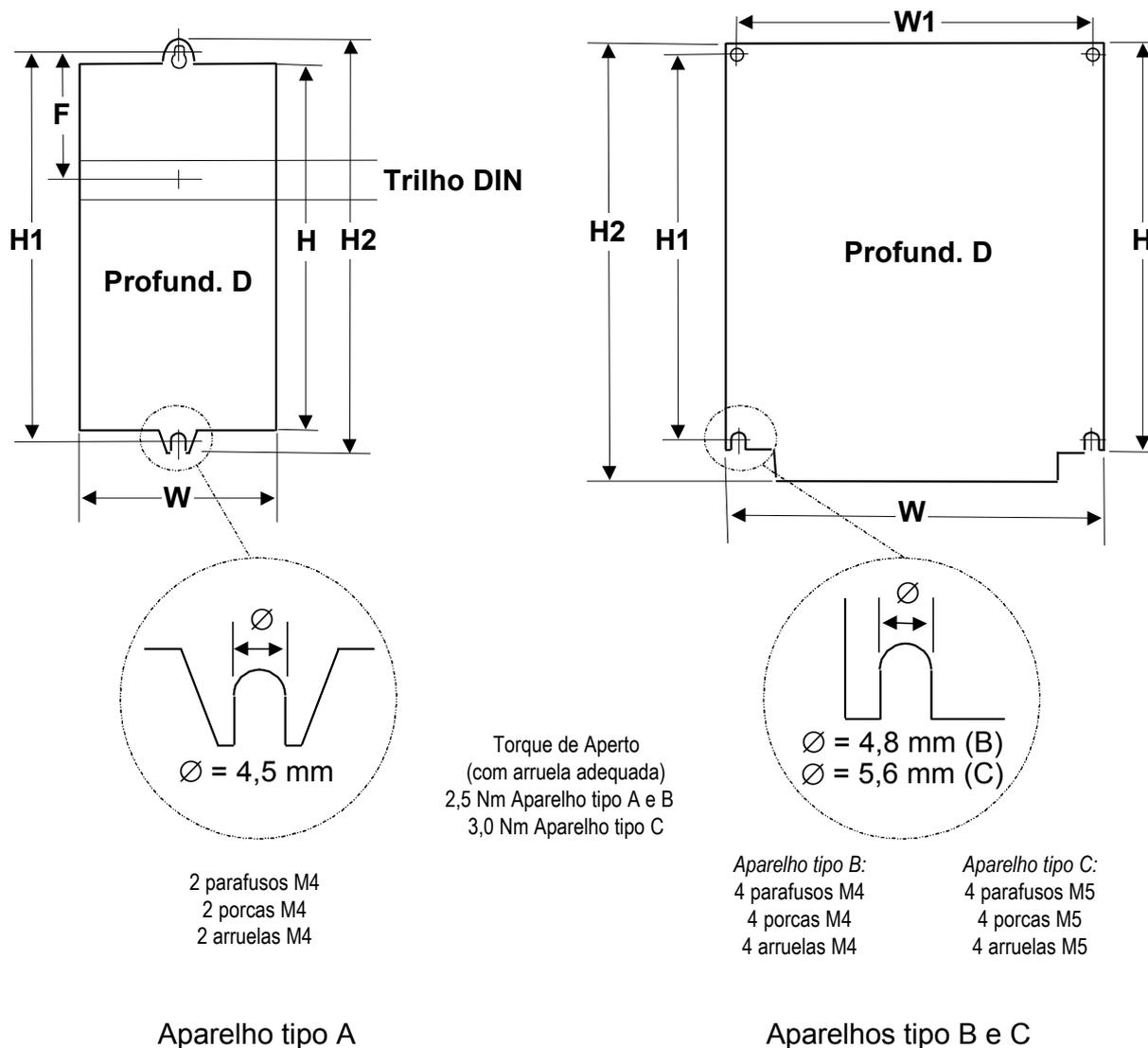



*Figura 1: MICROMASTER Vector – Aparelho tipo A, B e C*

Aparelho tipo A

Aparelhos tipo B e C

| Modelo | MMxxx<br>1 AC 230 V<br>Filtro<br>Classe A | MMxxx/2<br>1/3 AC 230 V<br>Sem Filtro | MMxxx/3<br>3 AC 380 - 500 V<br>Sem Filtro |
|---|---|---|---|
| MMV12 | A | A | - |
| MMV25 | A | A | - |
| MMV37 | A | A | A |
| MMV55 | A | A | A |
| MMV75 | A | A | A |
| MMV110 | B | B | A |
| MMV150 | B | B | A |
| MMV220 | C | C | B |
| MMV300 | C | C | B |
| MMV400 | - | C | C |
| MMV550 | - | - | C |
| MMV750 | - | - | C |

**Tamanho dos Aparelhos (todas as medidas em mm)**

| | H | W | D | H1 | H2 | W1 | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **A** = | 147 x | 73 x | 141 | 160 | 175 | - | 55 |
| **B** = | 184 x | 149 x | 172 | 174 | 184 | 138 | - |
| **C** = | 215 x | 185 x | 195 | 204 | 232 | 174 | - |

*Figura 2: Dimensões para Montagem - MICROMASTER Vector*

## 2.2 Instalação Elétrica

Ler as Instruções de Cabeamento apresentadas na seção 9.3, antes de começar a instalação.

Os conectores elétricos do MICROMASTER Vector são mostradas na Figura 3.

Os motores síncronos e assíncronos podem ser conectados ao MICROMASTER Vector individualmente ou em paralelo.

**Obs.:**Se um motor síncrono for conectado ao inversor, a corrente do motor poderá ser duas e até três vezes maior do que o esperado, consequentemente o inversor deverá ser sobredimensionado de acordo. Igualmente, o inversor não poderá ser usado no modo vetorial quando conectado a um motor síncrono.(P077= 0 ou 2)

*Figura 3: Conexões do MICROMASTER Vector – Aparelho Tipo A*

# PRECAUÇÕES

Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de fazer ou modificar uma conexão do inversor.

Certifique-se que o motor esteja dimensionado para a tensão de alimentação correta. Os inversores mono/trifásicos de 230 V **não** devem ser ligados a uma rede de tensão trifásica de 400 V.

No caso de conexão de motores síncronos ou em caso de conexão de vários motores em paralelo, o inversor deverá operar no modo característica tensão/freqüência (P077= 0 ou 2) e a compensação de escorregamento deverá ser desabilitada (P071 = 0).

- *Aparelho tipo A*: os bornes de alimentação são acessados diretamente por baixo do inversor. Para acessar os bornes de comando, levante a aba da tampa frontal do inversor.
- *Aparelho tipo B :* utilize uma chave com ponta pequena para remover a tampa do inversor, permitindo que fique pendurada.
- *Aparelho tipo C:* utilize uma chave com ponta pequena (*como montado na Figura 5* ) para remover a tampa da canaleta e a bandeja de proteção da ventoinha; permitindo que ambas fiquem penduradas.

Conecte os cabos aos bornes de alimentação e comando conforme as informações fornecidas nesta seção. Certifique-se de que os cabos estejam perfeitamente conectados e o equipamento devidamente aterrado.

# CUIDADO

Os cabos de comando **devem** passar separados dos cabos de alimentação da rede e do motor. Esses **não** devem passar juntos num mesmo eletroduto ou canaleta.

O equipamento de teste de isolação em alta tensão, **não** deve ser usado quando os cabos estiverem conectados ao inversor.

Utilize cabo blindado Classe 1 60/75°C como cabo de comando. O torque de aperto dos bornes é de 1,1 Nm.

Será necessária uma chave com ponta pequena, máx. 3,5 para manejar o prendedor de cabos do conector WAGO do borne de comando como mostrado na Figura 5.

Para apertar os parafusos dos bornes de alimentação e do motor, utilizar chave tipo Philips de 4 - 5 mm.

Quando todas as conexões de alimentação e comando estiverem completas:

- *Aparelho tipo A* : abaixe a aba da tampa frontal do inversor.
- *Aparelho tipo B :* levante e prenda a tampa no inversor.
- *Aparelho tipo C :* levante e prenda a tampa da canaleta e a proteção da ventoinha no inversor.

### *2.2.1 Conexões da Alimentação e do Motor - MICROMASTER Vector – Aparelho Tipo A*

1. Certifique-se de que a rede tenha a tensão correta e possa fornecer a corrente necessária *(veja seção 8)*. Certifique-se de que entre a rede e o inversor existam componentes de proteção adequados à corrente nominal indicada *(veja seção 8)*.
2. Conecte a alimentação diretamente aos bornes de potência L/L1 - N/L2 (monofásico) ou L/L1, N/L2, L3 (trifásico), e terra (PE) como mostrado na Figura 3, usando um cabo com 3 vias para inversores monofásicos ou um cabo com 4 vias para inversores trifásicos. Para saber a seção transversal de cada via, veja seção 8.
3. Utilize um cabo blindado de 4 vias para o motor. O cabo é conectado aos bornes U, V, W e terra (PE) do motor (*mostrado na Figura 3*).

   **Obs.:** O comprimento total do cabo não deve exceder 50m. Se for utilizado cabo blindado ou se o cabo estiver bem aterrado, o comprimento máximo deverá ser 25m. Cabos com comprimento até 200m são possíveis, utilizando reator de saída ou sobredimensionando o inversor *(veja catálogo DA64*).
4. Se necessário, prenda conectores Faston nos cabos do resistor de frenagem e encaixe os conectores nos bornes B+/DC+ e B- na parte traseira do inversor.

   **Obs.:** Estas conexões devem ser feitas com o inversor aberto em uma superfície de montagem. Deve-se ter cuidado ao introduzir os cabos por entre o fecho para evitar que fiquem presos e que desgaste quando o inversor for fechado e fixado na chapa de montagem.
5. Conecte os fios de comando como mostrado nas Figuras 6 e 8, seção 2.2.4 e 2.2.6.

### *2.2.2 Conexões da Alimentação e do Motor - MICROMASTER Vector – Aparelho Tipo B*

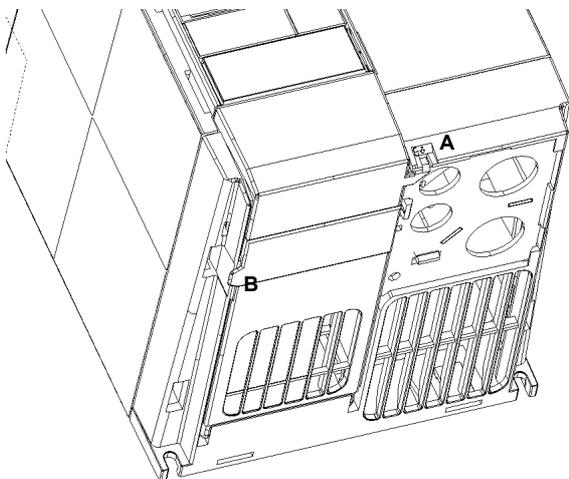
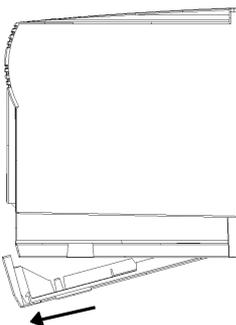
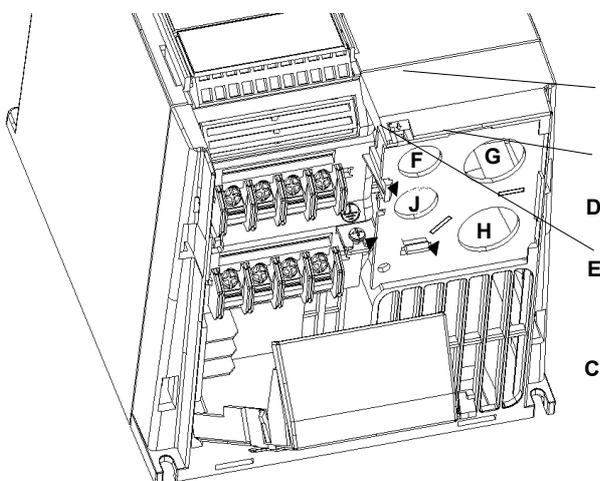
A disposição dos bornes no tipo B é semelhante ao tipo A *(veja Figura 3)*.
Consulte as Figuras 3, 4, 4A e 4B e proceda da seguinte forma:

1. Introduza uma chave com ponta pequena dentro da fenda A na frente do inversor e pressione na direção indicada pela seta. Ao mesmo tempo, pressione para baixo a presilha B na lateral do inversor.

*Figura 4: Diagrama de Acesso às Conexões de Alimentação – Aparelho Tipo B*

2. Isto abrirá a tampa de acesso ao painel, que ficará pendurada na parte traseira, fixada por dobradiças.

**Obs.:** A tampa de acesso ao painel pode ser removida do inversor quando formado um ângulo de aproximadamente 30° com a horizontal. Se a tampa for abaixada ficará pendurada, presa ao inversor.

*Figura 4A: Remoção da Tampa do Borne – Aparelho Tipo B*

3. Remova o parafuso C de aterramento da canaleta.
4. Pressione ambos os fechos D e E para abrir a tampa e em seguida, retire a chapa de metal do inversor.

F: Entrada dos cabos de comando
G: Entrada dos cabos de alimentação
H: Saída dos cabos do motor
J: Entrada dos cabos do resistor de frenagem/capacitor do cirtuito intermediário

*Figura 4B: Remoção da Canaleta- Aparelho Tipo B*

5. Certifique-se de que a rede tenha a tensão correta e possa fornecer a corrente necessária *(veja seção 8)*. Certifique-se de que entre a rede e o inversor estejam colocados componentes de proteção adequados à corrente nominal indicada *(veja seção 8)*.
6. Na alimentação utilize um cabo de 3 vias para inversores monofásicos ou um cabo de 4 vias para inversores trifásicos. Para saber a seção transversal de cada via, veja seção 8.
7. Utilize cabo blindado de 4 vias para o motor.
8. Meça cuidadosamente e corte os fios dos cabos de conexão da alimentação do motor e do resistor de frenagem (se necessário), antes de passar o cabo blindado pela canaleta na chapa de metal determinada (veja Figura 4B) e feche a tampa da canaleta.
9. Meça cuidadosamente e corte os fios dos cabos de comando (se necessário). Insira o cabo de comando em sua respectiva canaleta (veja Figura 4B) e prenda a canaleta em sua chapa de metal.
10. Insira cuidadosamente os cabos de comando e de potência em seus respecitvos orifícios no inversor.
11. Prenda a chapa de metal no lado de baixo do inversor. Encaixe e aperte o parafuso de aterramento.
12. Conecte a alimentação aos bornes de potência L/L1 – N/L2 (monofásico) ou L/L1, N/L2, L3 (trifásico), e terra (PE) (mostrado na Figura 3) e aperte os parafusos
13. Conecte os cabos do motor aos bornes U, V , W e terra (PE) (mostrado na Figura 3) e aperte os parafusos.

    **Obs.:** O comprimento total do cabo não deve exceder 50m. Se for utilizado cabo blindado ou se o cabo estiver bem aterrado, o comprimento máximo deverá ser 25m. Cabos com comprimento até 200m são possíveis, utilizando reator de saída ou sobredimensionando o inversor *(veja catálogo DA64*).
14. Se for necessário usar resistor de frenagem, prenda conectores Faston em seus cabos e encaixe os conectores nos bornes B+/DC+ e B- na parte traseira do inversor.
15. Conecte os fios de comando como mostrado nas Figuras 6 e 8, seção 2.2.4 e 2.2.6.

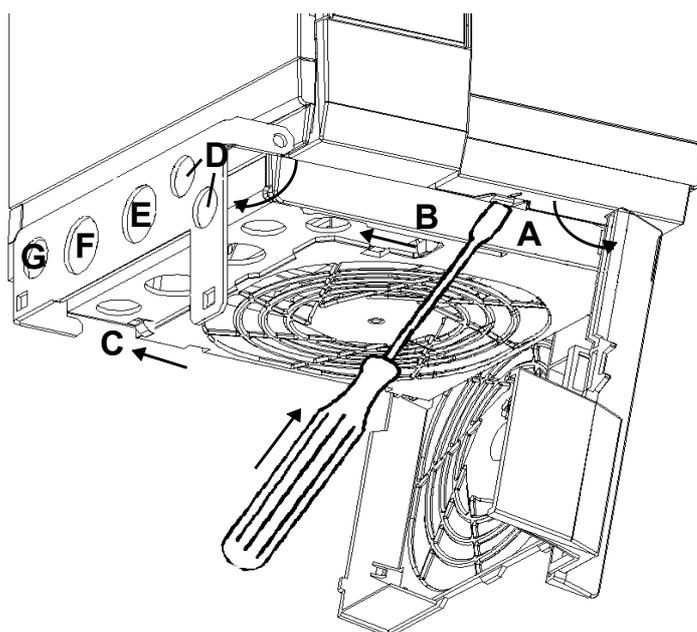
### 2.2.3 Conexões da Alimentação e do Motor - MICROMASTER Vector – Aparelho Tipo C

| | |
|---|---|
| A: | Abertura da proteção da ventoinha |
| B & C: | Abertura da tampa da canaleta |
| D: | Cabo de comando |
| E: | Cabo da alimentação |
| F: | Cabo do motor |
| G: | Resistor de frenagem/ circuito intermediário |

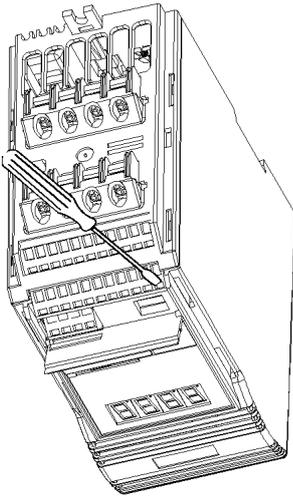
*Figura 5: Diagrama de Acesso às conexões da Alimentação – Aparelho Tipo C*

A disposição dos bornes no tipo C é semelhante ao tipo A *(veja Figura 3)*.

Consulte as Figuras 3 e 5 e proceda da seguinte forma:

1. Enquanto segura a bandeja de proteção da ventoinha com uma das mãos, introduza uma chave com ponta pequena dentro da fenda A, no lado de baixo do inversor e pressione para abrir a presilha. Abaixando a bandeja de proteção da ventoinha, a mesma ficará pendurada, fixada por dobradiças no lado direito do painel.
2. Pressione os fechos B e C na direção indicada pela seta, para abrir a tampa da canaleta. A mesma ficará pendurada, fixada por dobradiças no lado esquerdo do painel.
3. Certifique-se de que a rede tenha a tensão correta e possa fornecer a corrente necessária *(veja seção 8)*. Certifique-se de que entre a rede e o inversor existam componentes de proteção adequados à corrente nominal indicada *(veja seção 8)*.
4. Na alimentação utilize um cabo de 3 vias para inversores monofásicos ou um cabo de 4 vias para inversores trifásicos. Para saber a seção transversal de cada via, veja seção 8.
5. Utilize um cabo de 4 vias para o motor.
6. Meça cuidadosamente e corte os fios dos cabos de conexão da alimentação do motor e do resistor de frenagem (se necessário) antes de passar o cabo blindado pela canaleta na chapa de metal e feche a tampa da canaleta.
7. Meça cuidadosamente e corte os fios do cabo de comando (se necessário). Insira o cabo de comando em sua respectiva canaleta e prenda a canaleta em sua chapa de metal.
8. Conecte a alimentação aos bornes de potência L/L1 - N/L2 (monofásico) ou L/L1, N/L2, L3 (trifásico), e terra (PE) (*mostrado na Figura 3* ) e aperte os parafusos.
9. Conecte os cabos do motor aos bornes U, V, W e terra (PE) (*mostrado na Figura 3)* e aperte os parafusos.

   **Obs.:** O comprimento total do cabo não deve exceder 50m. Se for utilizado cabo blindado ou se o cabo estiver bem aterrado, o comprimento máximo deverá ser 25m. Cabos com comprimento até 200m são possíveis, utilizando reator de saída ou sobredimensionando o inversor *(veja catálogo DA64*).
10. Se for necessário usar resistor de frenagem, prenda conectores Faston em seus cabos e encaixe os conectores nos bornes B+/DC+ e B- na parte traseira do inversor.
11. Conecte os fios de comando como mostrado nas Figuras 6 e 8, seção 2.2.4 e 2.2.6.

### 2.2.4 Conexões de Comando

Introduza uma chave com ponta pequena (máx. 3,5 mm) como mostrado, enquanto o fio de comando é colocado por baixo. Retire a chave para fixar o fio.

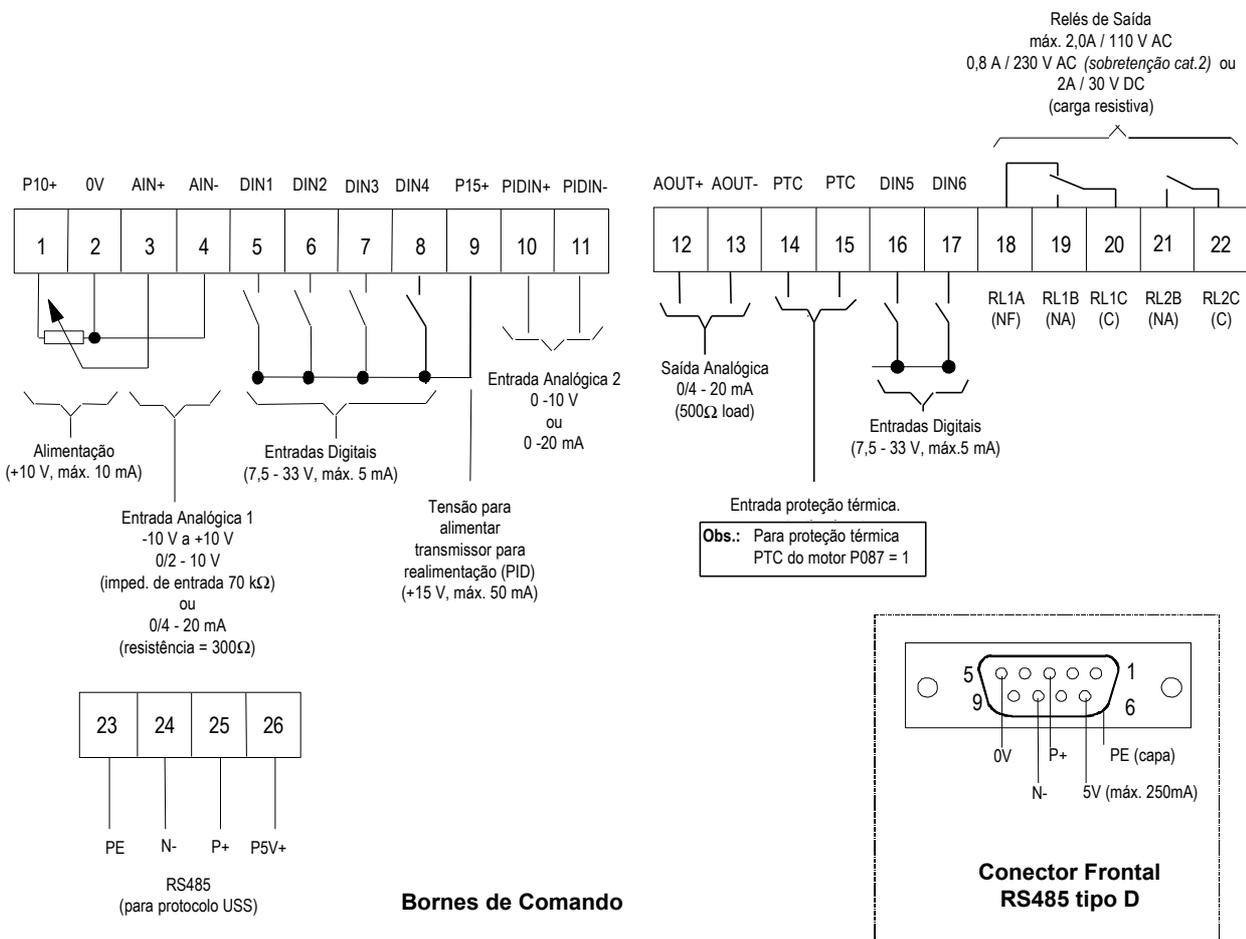



*Figura 6: Conexões de Comando - MICROMASTER Vector*

**Obs.:** Não utilize as conexões RS485 internas (bornes 24 e 25) se você pretende usar o conector RS485 do painel frontal (ex: para conectar um Painel de Operação Otimizado (OPM2)).

As microchaves selecionam entre entrada analógica em tensão (V) e corrente (I**),** e também selecionam um sinal de realimentação para PID em tensão ou em corrente *(veja Figura 16: Microchave Seletora).* Estas chaves podem ser acessadas somente quando a aba da tampa frontal estiver levantada *(veja Figura 3).*

### 2.2.5 Proteção contra Sobrecarga no Motor

Em operações abaixo da velocidade nominal, o efeito do ventilador fixado no eixo do motor é reduzido. Conseqüentemente, deve-se sobredimensionar os motores para operações contínuas em baixas freqüências. Para garantir que o motor esteja protegido contra sobreaquecimento, é recomendado que um sensor de temperatura PTC seja fixado no motor e conectado aos bornes de comando do inversor, como mostrado na Figura 7.

**Obs.:** Para habilitar as funções de desligamento para proteção contra sobrecarga no motor, ajuste o parâmetro P087=1.

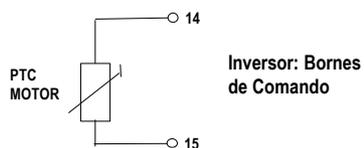



*Figura 7: Conexão do sensor PTC de Sobrecarga no Motor.*

### 2.2.6 Diagrama em Blocos

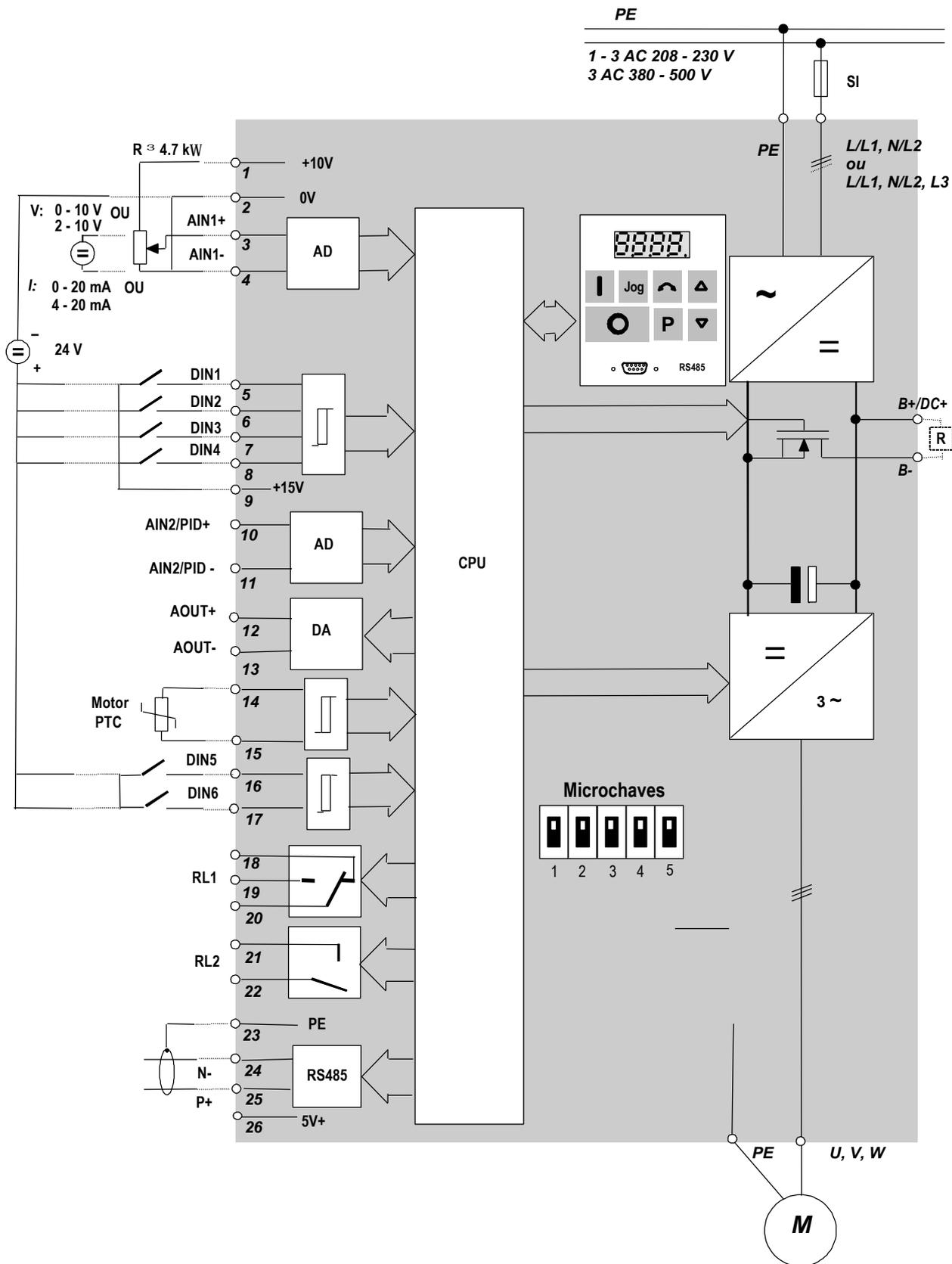



*Figura 8: Diagrama em Blocos - MICROMASTER Vector*

# 3. INSTALAÇÃO - MIDIMASTER Vector

## 3.1 Montagem

**PRECAUÇÕES**

ESTE EQUIPAMENTO DEVE SER ATERRADO.

Este equipamento **não** deve ser energizado com a tampa removida.

O funcionamento seguro do equipamento está condicionado a que seja devidamente montado e colocado em funcionamento por pessoal qualificado e observando as advertências contidas nestas instruções de operação.

Em especial deverão estar presentes as normas de segurança gerais e locais sobre trabalhos em equipamentos elétricos (por exemplo normas VDE), assim como as normas sobre o uso apropriado de ferramentas e dispositivos de segurança pessoal.

Monte o inversor verticalmente ao chão, em uma superfície não inflamável. Certifique-se de que foi deixado um espaço livre de no mínimo 100mm para entrada e saída do ar de refrigeração, por cima e por baixo do equipamento.

Os requisitos do ambiente estão descritos na seção 2.1

O MIDIMASTER Vector deve ser fixado por parafusos, arruelas e porcas M8, em uma chapa de montagem adequada. Aparelhos tipo 4, 5 e 6 necessitam de quatro parafusos. Aparelhos tipo 7 deverão ser su ensos usando os dois furos de sustentação e fixados por seis parafusos.

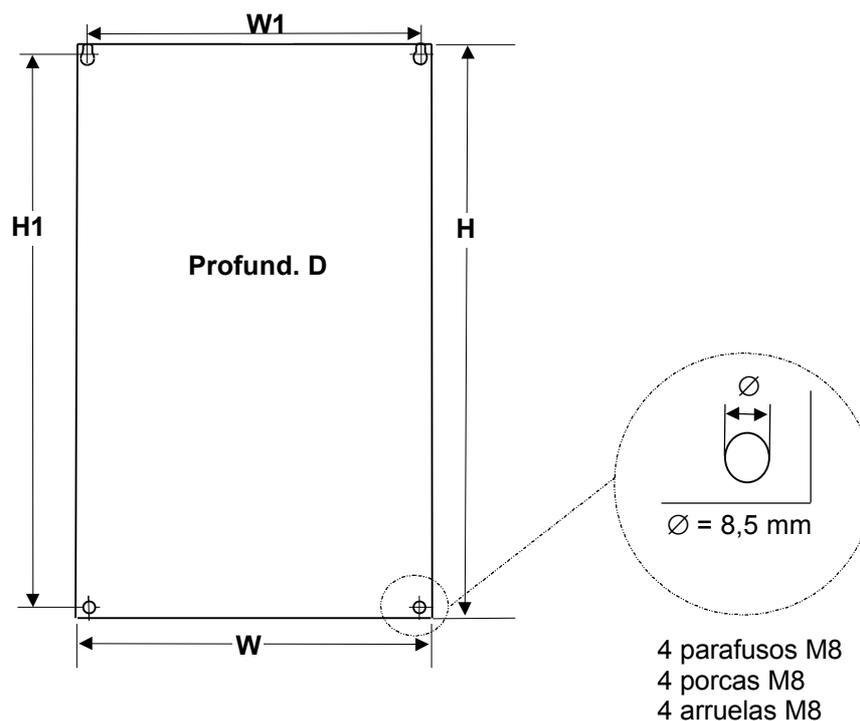
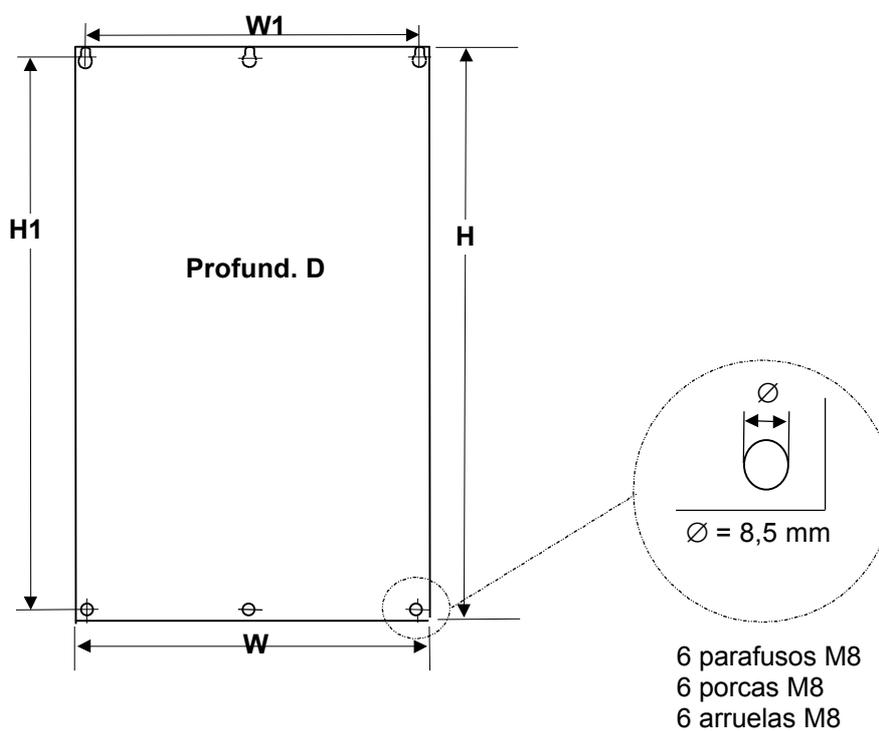
*Figura 9: MIDIMASTER Vector – Aparelhos Tipo 4, 5, 6 e 7*

**Aparelhos Tipo 4, 5 e 6**

**Aparelho Tipo 7**

*Figura 10: Dimensões para Montagem - MIDIMASTER Vector*

| Modelo | 3 AC 208 - 240 V | 3AC 380 -500 V | 3 AC 525 - 575 V |
|---|---|---|---|
| | Tipo do Aparelho | | |
| MDV220/4 | - | - | 4 |
| MDV400/4 | - | - | 4 |
| MDV550/2 | 4 | - | - |
| MDV550/4 | - | - | 4 |
| MDV750/2 | 4 | - | - |
| MDV750/3 | - | 4 | - |
| MDV750/4 | - | - | 4 |
| MDV1100/2 | 5 | - | - |
| MDV1100/3 | - | 4 | - |
| MDV1100/4 | - | - | 4 |
| MDV1500/2 | 6 | - | - |
| MDV1500/3 | - | 5 | - |
| MDV1500/4 | - | - | 5 |
| MDV1850/2 | 6 | - | - |
| MDV1850/3 | - | 5 | - |
| MDV1850/4 | - | - | 5 |
| MDV2200/2 | 6 | - | - |
| MDV2200/3 | - | 6 | - |
| MDV2200/4 | - | - | 6 |
| MDV3000/2 | 7 | - | - |
| MDV3000/3 | - | 6 | - |
| MDV3000/4 | - | - | 6 |
| MDV3700/2 | 7 | - | - |
| MDV3700/3 | - | 6 | - |
| MDV3700/4 | - | - | 6 |
| MDV4500/2 | 7 | - | - |
| MDV4500/3 | - | 7 | - |
| MDV5500/3 | - | 7 | - |
| MDV7500/3 | - | 7 | |

**Tamanho dos Aparelhos ( mm)**

**IP21 / NEMA 1**

| | W | H | D | W1 | H1 |
|---|---|---|---|---|---|
| **4** = | 275 x | 450 x | 210 | 235 | 430 |
| **5** = | 275 x | 550 x | 210 | 235 | 530 |
| **6** = | 275 x | 650 x | 285 | 235 | 630 |
| **7** = | 420 x | 850 x | 310 | 374 | 830 |

**Obs.:** As dimensões D incluem o painel de comando frontal. Se for utilizado o Painel de Operação Otimizado (OPM2) será necessário adicionar 30mm.

**IP56 / NEMA 4/12**

| | W | H | D | W1 | H1 |
|---|---|---|---|---|---|
| **4** = | 360 x | 675 x | 376 | 313 | 649 |
| **5** = | 360 x | 775 x | 445 | 313 | 749 |
| **6** = | 360 x | 875 x | 505 | 313 | 849 |
| **7** = | 500 x | 1150 x | 595 | 451 | 1122 |

**Obs.:** As dimensões D incluem a porta de acesso ao painel frontal.

*Figura 10 (continuação)*

## 3.2 Instalação Elétrica

Leia as Instruções de Cabeamento apresentadas na seção 9.3, antes de iniciar a instalação.
As conexões elétricas no MIDIMASTER Vector são mostradas na Figura 11.

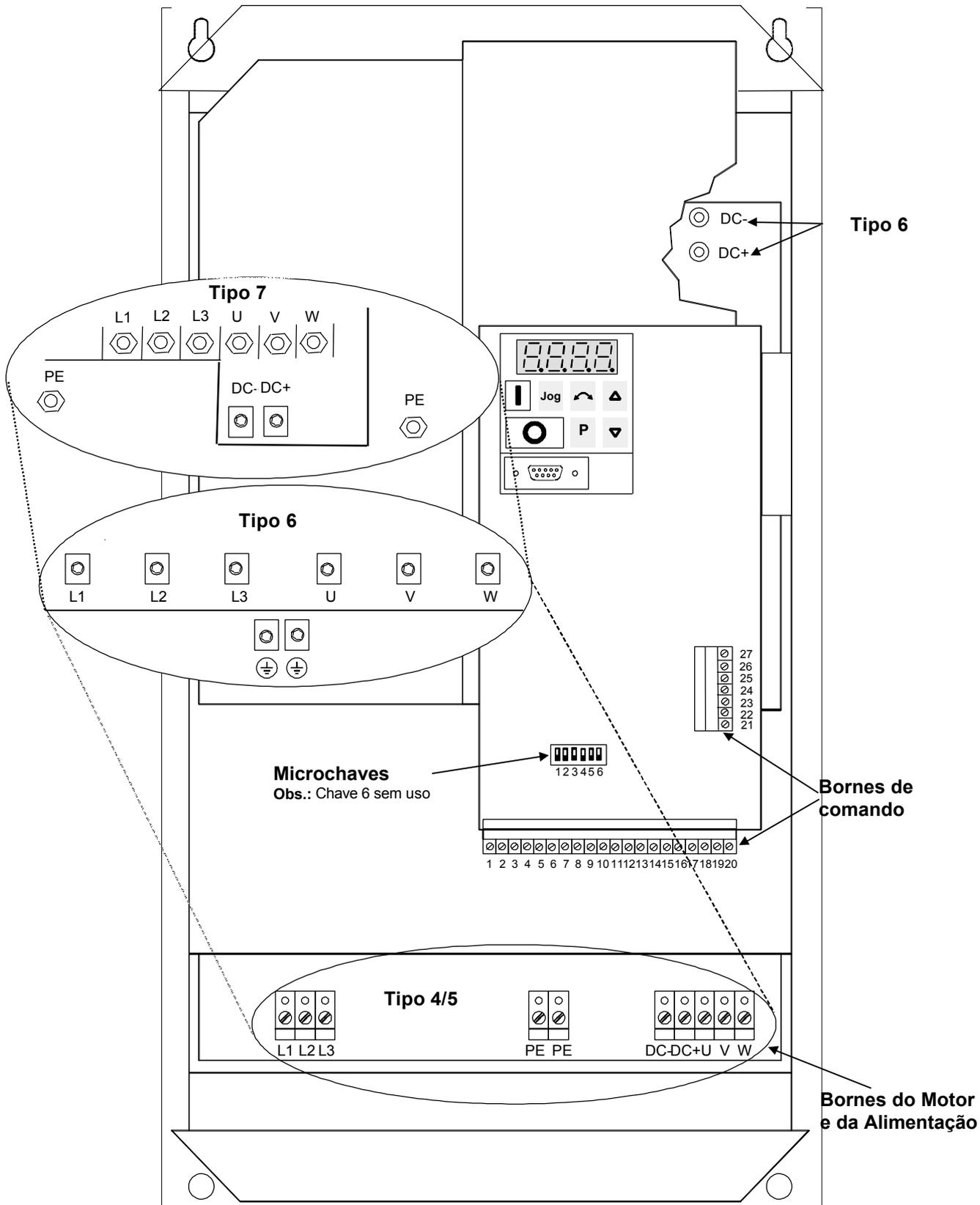



*Figura 11: Conectores do MIDIMASTER Vector*

Para ter acesso aos bornes de potência e comando:

- *Aparelho Tipo 4, 5 :* remova os quatro parafusos M4 da tampa frontal e retire-a do inversor.
- *Aparelho Tipo 6:* remova os seis parafusos M4 da tampa frontal e retire-a do inversor.
- *Aparelho Tipo 7:* remova os quatro parafusos M4 da tampa frontal inferior e retire-a do inversor.

# PRECAUÇÕES

Certifique-se de que o motor esteja dimensionado para a tensão de alimentação correta.
Certifique-se de que a alimentação esteja desligada antes de fazer ou modificar uma conexão do inversor.

No caso de conexão de motores síncronos ou em caso de conexão de vários motores em paralelo, o inversor deverá operar no modo característica tensão/freqüência (P077= 0 ou 2) e a compensação de escorregamento deverá ser desabilitada (P071 = 0).

# CUIDADOS

Os cabos de comando **devem** passar separados dos cabos de alimentação da rede e do motor. Esses **não** devem passar juntos num mesmo eletroduto ou canaleta.

Um equipamento de teste de isolação do motor em alta tensão, **não** deve ser usado quando os cabos estiverem conectados ao inversor.

Utilize apenas cabo blindado Classe 1 60/75°C como cabo de comando.

Introduza os cabos em suas respectivas canaletas na base do inversor. Fixe as canaletas no inversor e conecte os fios aos bornes de alimentação do motor e de comando, de acordo com as informações fornecidas nas seções 3.2.1 e 3.2.2. Certifique-se de que os cabos estejam perfeitamente conectados e o equipamento devidamente aterrado.

*Aparelho Tipo 4 e 5:* Aperte os parafusos dos bornes de alimentação e de comando com torque de 1,1 Nm.

*Aparelho Tipo 6:* Aperte os parafusos tipo Allen dos bornes de alimentação e comando com torque de 3,0 Nm.

*Aparelho Tipo 7:* Aperte as porcas M12 dos bornes de alimentação e de comando com torque de 30 Nm.

Quando todas as conexões tiverem sido feitas, recoloque a tampa frontal do inversor.

### *3.2.1 Conexões da Alimentação e do Motor*

1. Certifique-se de que a rede tenha a tensão correta e possa fornecer a corrente necessária *(veja seção 8)*. Certifique-se de que entre a rede e o inversor existam componentes de proteção adequados à corrente nominal indicada *(veja seção 8)*.
2. Utilizando um cabo com 4 vias e terminais adequados ao cabo, conecte a alimentação aos bornes L1, L2, L3 (trifásico) e terra (PE) (*mostrado na Figura 11*). Para saber a seção transversal de cada via, veja seção 8.
3. Utilize um cabo de 4 vias e terminais adequados para conectar os cabos do motor aos bornes U, V, W e terra (PE) do motor (*mostrado na Figura 11*).

**Obs.:** O comprimento total do cabo não deve exceder 50m. Se for utilizado cabo blindado ou se o cabo estiver bem aterrado, o comprimento máximo deverá ser 25m. Cabos com comprimento até 200m são possíveis, utilizando reator de saída ou sobredimensionando o inversor *(veja catálogo DA64*).

4. Se necessário, conecte os terminais da unidade de frenagem aos bornes DC- e DC+ .
5. Aperte todos o bornes da alimentação e do motor.

Nos inversores MIDIMASTER Vector é possível conectar tanto motores assíncronos como síncronos, para acionamentos monomotores ou multimotores.

**Obs.:** Se um motor síncrono for conectado ao inversor, a corrente do motor poderá ser duas e até três vezes maior do que o esperado, conseqüentemente o inversor deverá ser sobredimensionado.

### 3.2.2 Conexões de Comando

As conexões de comando no MIDIMASTER Vector são feitas através de duas réguas de bornes dispostas como mostrado na Figura 11. As réguas de bornes possuem duas partes : a parte de bornes com parafusos pode ser removida de seu invólucro antes de conectar os cabos. Quando todas as conexões tiverem sido feitas e fixadas (*como mostrado nas Figuras 12 e 14*), os bornes devem ser encaixados firmemente de volta ao seu invólucro.

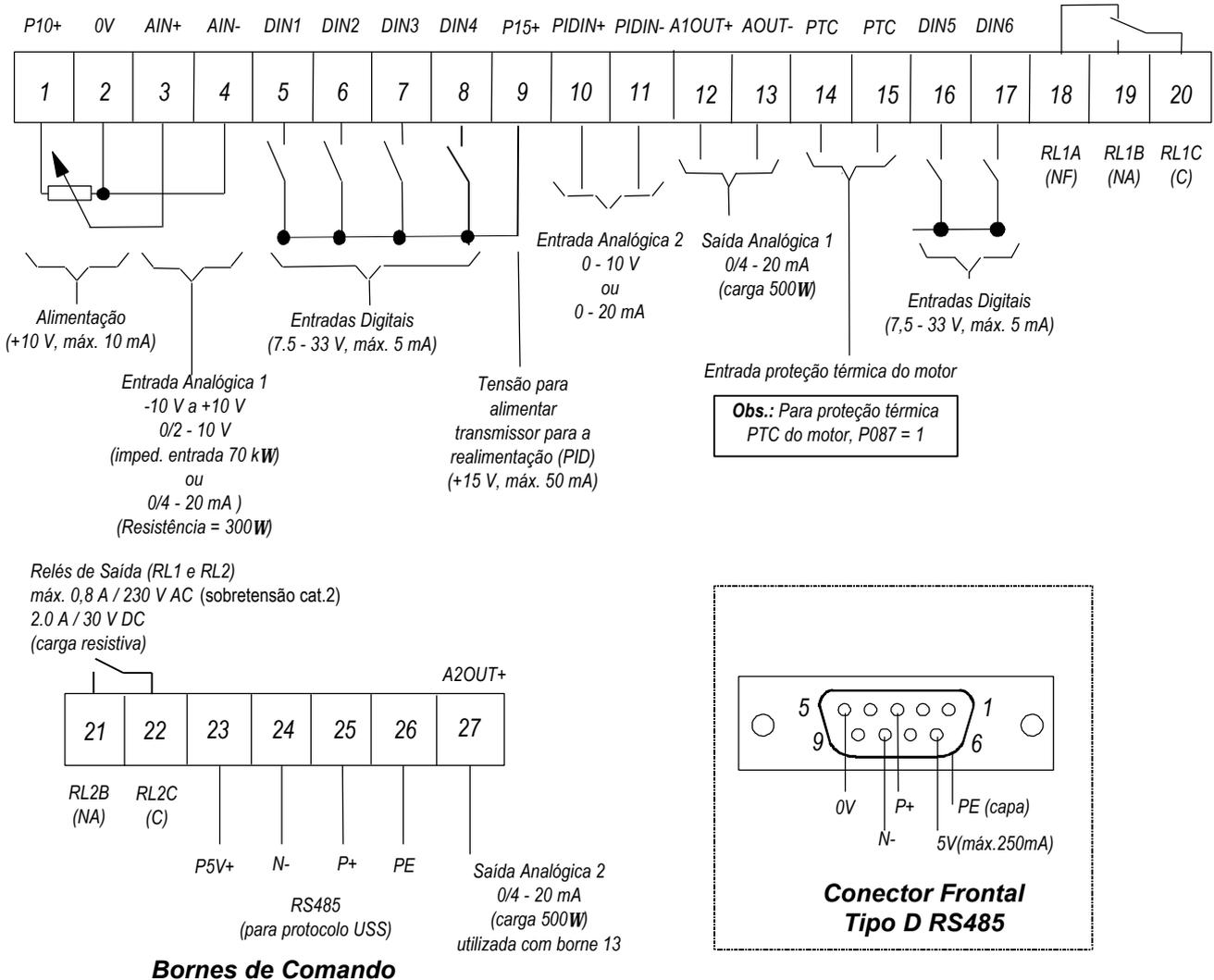



*Figura 12: Conexões de Comando - MIDIMASTER Vector*

**Obs.:** Não utilize as conexões RS485 internas (bornes 24 e 25) se você pretende usar o conector RS485 do painel frontal (ex.: para conectar um Painel de Operação Otimizado (OPM2)).

As microchaves selecionam entre entrada analógica em tensão (V) e corrente (I**)**, e também selecionam um sinal de realimentação para PID em tensão ou em corrente *(veja Figura 16: Microchaves Seletoras).* Estas chaves podem ser acessadas somente quando:

- para Aparelho tipo 4, 5 e 6; a tampa frontal estiver removida *(veja Figura 11).*
- para Aparelho tipo 7; a tampa frontal inferior estiver removida (veja *Figura 11*).

### 3.2.3 Proteção contra Sobrecarga no Motor

Em operações abaixo da velocidade nominal, o efeito do ventilador fixado no eixo do motor é reduzido. Conseqüentemente, deve-se sobredimensionar os motores ou providenciar ventilação independente para operações contínuas em baixas freqüências. Para garantir que o motor esteja protegido contra sobreaquecimento, é recomendado que um sensor de temperatura PTC seja fixado no motor e conectado aos bornes de comando do inversor, como mostrado na Figura 13.

**Obs.:** Para habilitar as funções de desligamento para proteção contra sobrecarga no motor, ajuste o parâmetro P087=1.

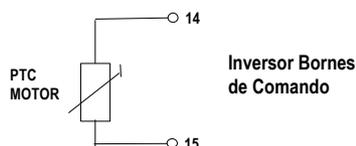



*Figura 13: Conexões do sensor PTC de Sobrecarga no Motor.*

**Em caso de dúvidas durante a instalação ou comissionamento favor entrar em contato com o nosso Hot-Line Brasil**

**F Hot Line Brasil**

**Fone (011) 7948-7805**

**Fax (011) 7947-1320**

### 3.2.4 Diagrama em Bloco

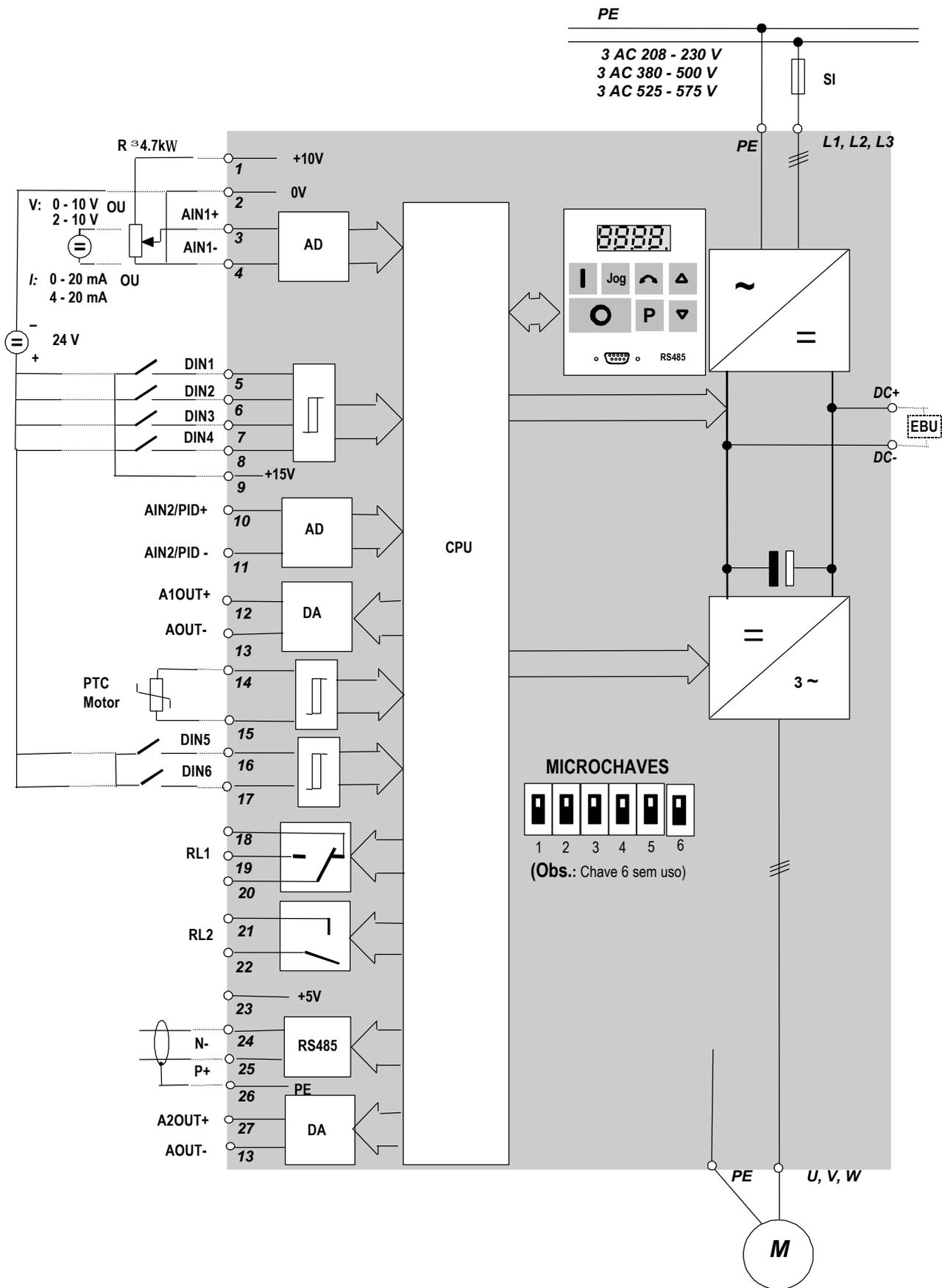



Figura 14: Diagrama em Blocos - MIDIMASTER Vector

# 4. COMANDOS E OPERAÇÕES BÁSICAS

## 4.1 Comandos

**CUIDADOS**

O inversor vem parametrizado de fábrica com a referência de freqüência em 5,00 Hz. Isto significa que não há necessidade de ser ajustada uma referência de freqüência com a tecla Δ ou através do parâmetro P005 para acionar o motor com a tecla PARTIR.

Todos os ajustes deverão ser realizados exclusivamente por pessoal qualificado e observando as precauções e considerações de segurança.

Com as três teclas (**P**, Δ e ∇) situadas no painel de comando do inversor, são ajustados todos os parâmetros. Os números e valores dos parâmetros são indicados no display LED de quatro dígitos.

| | |
|---|---|
| Jog | Pressionando esta tecla enquanto o inversor estiver fora de operação, ocorrerá a partida e a operação na freqüência ajustada. O inversor será desativado assim que o botão for solto. Pressionando esta tecla enquanto o inversor estiver em operação, não terá nenhum efeito. Desabilitada se P123 = 0. |
| I | Pressione esta tecla para partir o motor. Desabilitada se P121 = 0. |
| O | Pressione esta tecla para parar o motor. Pressione uma vez para parada OFF1 (veja seção 5.4). Pressione duas vezes (ou mantenha pressionado) para parada OFF2 (veja seção 5.4), que removerá imediatamente a tensão do motor, deixando-o girar por inércia, sem obedecer a rampa de desaceleração. |
| VISOR | Mostra a freqüência (default), o código ou o valor do parâmetro (quando é pressionada a tecla P) ou o código de falha. |
| | Pressione esta tecla para alterar o sentido de rotação do motor. O sentido ANTI-HORÁRIO é indicado por um sinal de menos (valores < 100) ou o ponto decimal a esquerda ficará piscando (valores > 100). Desabilitada se P122 = 0 |
| Δ | Pressione esta tecla para aumentar a freqüência de operação, alterar o código do parâmetro ou aumentar o valor do parâmetro ajustado durante o processo de parametrização. Desabilitada se P124 = 0. |
| ∇ | Pressione esta tecla para diminuir a freqüência de operação, alterar o código do parâmetro ou diminuir o valor do parâmetro ajustado durante o processo de parametrização. Desabilitada se P124 = 0. |
| P | Pressione esta tecla para ter acesso à parametrização. Desabilitada se P051 a P055 ou P356 = 14 quando utilizada entrada digital. |

*Figura 15: Painel de Comando*

### 4.1.2 Microchaves Seletoras

As cinco microchaves seletoras devem ser ligadas de acordo com os ajustes de P023 ou P323 para a operaçãodo inversor. A Figura 16 mostra o ajuste das chaves para os diferentes modos de operação.

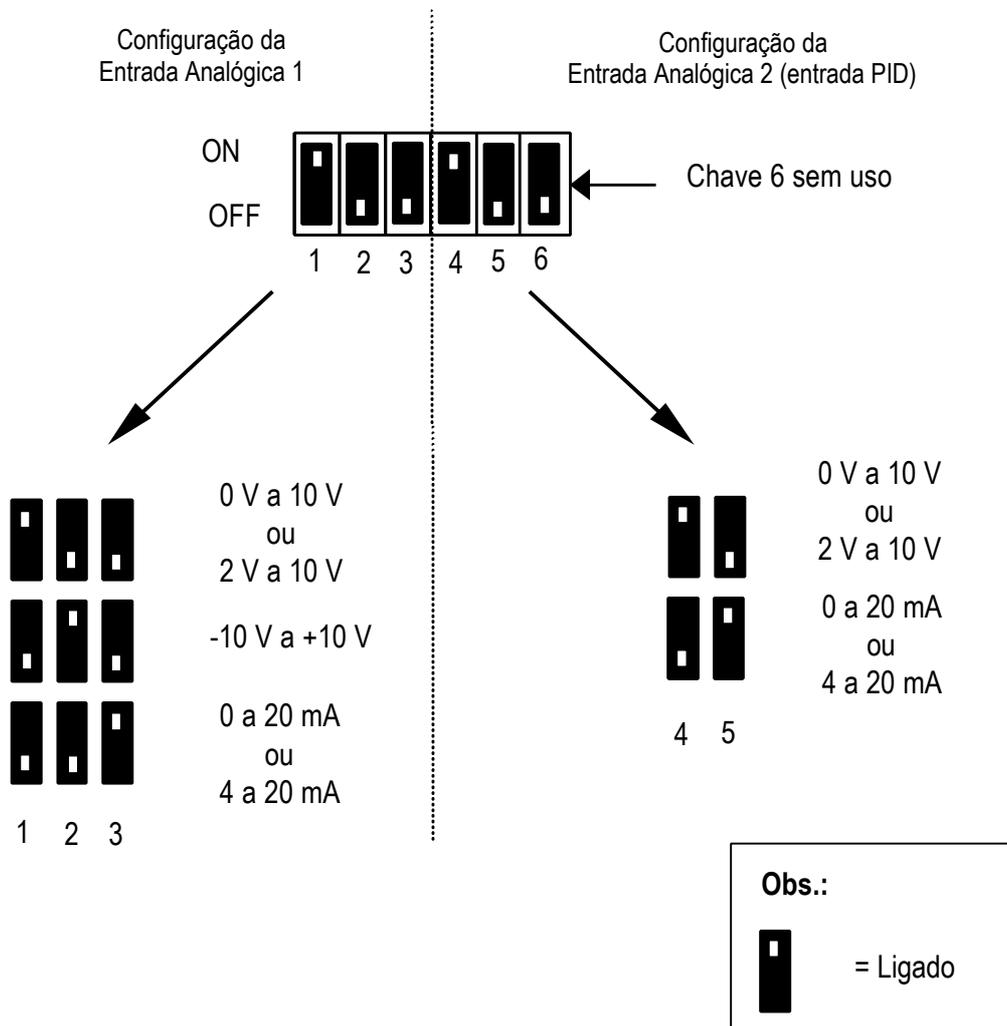



*Figura 16. Microchaves Seletoras*

## 4.2 Operações Básicas

Consulte a seção 6 para obter uma descrição detalhada de cada parâmetro.

### 4.2.1 Generalidades

(1) O inversor não possui nenhuma chave principal de rede, portanto o mesmo estará ativo quando conectado à alimentação principal. O equipamento aguarda, com a saída bloqueada, o acionamento da tecla PARTIR ou um sinal digital equivalente no borne 5 (sentido horário – ajuste de fábrica) ou 6 (sentido anti-horário – ajuste de fábrica) – *veja os parâmetros P051 a P055 e P356*.

(2) Caso seja selecionado para visualização a freqüência de saída (P001 = 0), enquanto o inversor não estiver operando será visualizado o valor de referência em intervalos de aproximadamente 1,5 segundos.

(3) O inversor vem programado de fábrica para aplicações padronizadas com motores Siemens. No caso de serem utilizados outros motores, será necessário entrar com os dados de placa do motor nos parâmetros P080 a P085 *(veja Figura 17)*. **Obs.: Estes parâmetros somente serão acessíveis caso P009 = 002 ou 003.**

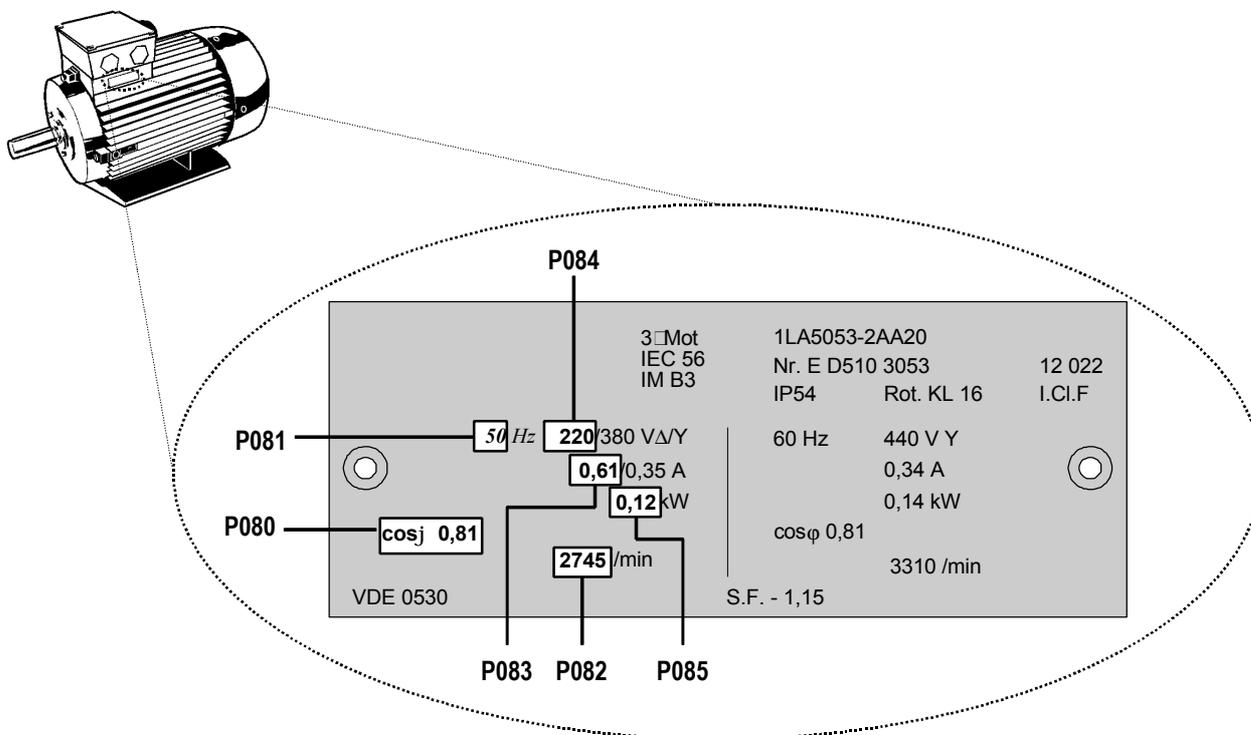



*Figura 17: Exemplo de Placa de Identificação de um Motor*

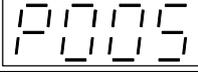
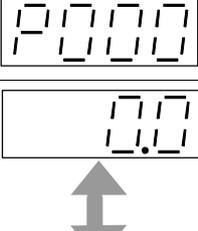
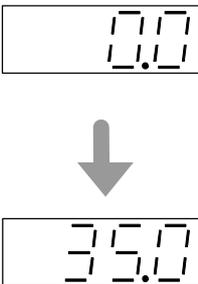
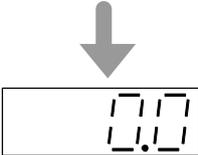
**Obs.:** Certifique-se de que o inversor esteja configurado corretamente para o motor, no exemplo acima a conexão do terminal delta é para 220 V.

### 4.2.2 Testes Iniciais

1. Certifique-se de que todos os cabos tenham sido conectados corretamente (veja *seção 2 ou 3* ) e que todos os componentes e instalações tenham cumprido as precauções de segurança.
2. Ligar a alimentação ao inversor.
3. Certifique-se de que esteja seguro para partir motor. Pressione a tecla PARTIR. O visor mudará para **5.0** e o eixo do motor começará a girar. Será necessário 1 segundo para o inversor acelerar até 5 Hz.
4. Certifique-se de que o motor gira na direção desejada. Se necessário, pressione a tecla HORÁRIO/ ANTI-HORÁRIO.
5. Pressione a tecla PARAR. O visor mudará para **0.0** e o motor diminuirá a velocidade até parar por completo em 1 segundo.

### 4.2.3 Operações Básicas – Roteiro com 10 Passos

O modo mais elementar de se colocar em funcionamento o inversor, está descrito abaixo. Este método usa a referência digital de freqüência e requer apenas que seja alterado o valor inicial padrão de um número mínimo de parâmetros. O inversor assume a programação para a conexão de um motor padrão de 4 polos Siemens *(veja seção 4.2.1 se um outro tipo de motor for utilizado)*.

| Passo/Ação | Tecla | Visor |
|---|---|---|
| 1. Ligar a alimentação ao inversor.<br>O visor mostrará alternadamente a freqüência atual (0.0 Hz) e a referência de freqüência desejada (5.0 Hz parametrização inicial). | | 0.0<br>↕<br>5.0 |
| 2. Pressione a tecla de parametrização. | P | P000 |
| 3. Pressione a tecla Δ até que o parâmetro P005 seja visualizado. | Δ | P005 |
| 4. Pressione a tecla P para poder visualizar a referência de freqüência ajustada (5 Hz é a parametrização de fábrica). | P | 005.0 |
| 5. Pressione a tecla Δ para ajustar a referência de freqüência desejada (exemplo: 35 Hz). | Δ | 035.0 |
| 6. Pressione a tecla P para gravar o valor ajustado na memória. | P | P005 |
| 7. Pressione a tecla ∇ para retornar ao parâmetro P000. | ∇ | P000 |
| 8. Pressione a tecla P para sair do processo de parametrização.<br>O visor mostrará alternadamente a freqüência atual e a freqüência ajustada. | P | 0.0<br>↕<br>35.0 |
| 9. Ligue o inversor pressionando a tecla PARTIR.<br>O motor será acionado e o visor mostrará a rampa de subida da freqüência de saída do inversor até o valor ajustado de 35 Hz.<br>**Observação**<br>O valor ajustado será atingido após 7 segundos (ajuste padrão do tempo de aceleração, definido por P002 é 10s para atingir 50 Hz (parametrização inicial para a freqüência máxima do motor, P013)).<br>Se necessário, a velocidade do motor (isto é: a freqüência de saída) poderá ser alterada através das teclas Δ ∇ . (Ajustar P011 em 001 para permitir que as alterações sejam memorizadas durante o período em que o inversor não estiver rodando.) | I | 0.0<br>↓<br>35.0 |
| 10. Desligue o inversor pressionando a tecla PARAR (veja seção 5.4). A velocidade do motor reduzirá, permitindo uma parada lenta e controlada.<br>**Observação**<br>A parada completa ocorrerá após 7 s (ajuste padrão do tempo de desaceleração, definido por P003 é 10 s para atingir 50 Hz (parametrização inicial para P013)). | O | ↓<br>0.0 |

# 5. MODOS DE OPERAÇÃO

## 5.1 Comando Digital

Para uma configuração básica de comando digital, proceder da seguinte forma:

(1) Conectar uma chave simples tipo liga/desliga, nos bornes 9 e 5. Com ela será ajustado o inversor para rotação do eixo do motor no sentido horário (ajuste padrão).

(2) Fixar todas as tampas do inversor e ligá-lo à rede. Ajustar o parâmetro P009 em 002 ou 003 a fim de permitir o ajuste de todos os parâmetros.

(3) Certifique-se de que o parâmetro P006 esteja ajustado em 000 para receber a referência digital.

(4) Ajustar o parâmetro P007 em 000 para especificar a entrada digital (DIN1, borne 5 neste caso) e bloquear as teclas do painel de comando.

(5) Ajustar o parâmetro P005 para a referência de freqüência desejada.

(6) Ajustar os parâmetros P080 a P085 de acordo com a placa de identificação do motor *(veja Figura 17)*.

**Obs.:** O inversor pode operar em modo de controle Vetorial Sem Sensor ou V/f . (*veja Seção 5.3)*

(7) Colocar a chave externa liga/desliga na posição LIGA. Nesta posição o inversor alimenta o motor com a freqüência ajustada em P005.

## 5.2 Comando Analógico

Para uma configuração básica de comando analógico por tensão, proceder da seguinte forma:

(1) Conectar uma chave simples tipo liga/desliga nos bornes 9 e 5. Com ela será ajustado o inversor para rotação do eixo do motor no sentido horário (ajuste padrão).

(2) Conectar um potenciômetro de 4,7 kΩ nos bornes de comando, como indicado na Figuras 6 e 8 (MMV) (Figuras 12 e 14 (MDV)) ou conectar o pino 2 (0V) ao pino 4 (AIN-) e será obtido um sinal de 0 - 10 V entre o pino 2 (0V) e o pino 3 (AIN+).

(3) Configurar a Entrada Analógica 1 ajustando as microchaves 1, 2 e 3 para entrada em tensão (V). (*veja Figura 16, Seção 4.1.2)*

(4) Fixar todas as tampas do inversor e ligá-lo à rede. Ajustar o parâmetro P009 em 002 ou 003 a fim de permitir o ajuste de todos os parâmetros.

(5) Ajustar o parâmetro P006 em 001 para receber a referência analógica.

(6) Ajustar o parâmetro P007 em 000 para especificar a entrada digital (DIN1 (borne 5) neste caso) e bloquear as teclas do painel de comando.

(7) Ajustar os parâmetros P021 e P022 para especificar a freqüência de saída mínima e máxima.

(8) Ajustar os parâmetros P080 a P085 de acordo com a placa de identificação do motor *(veja Figura 17).*

**Obs.:** O inversor pode operar em modo de controle Vetorial Sem Sensor ou V/f . (*veja Seção 5.3)*

(9) Colocar a chave externa liga/desliga na posição LIGA. Girar o potenciômetro (ou ajustar a tensão de controle da entrada analógica) de forma que no inversor seja visualizada a freqüência desejada.

## 5.3 Modos de Operação

### *5.3.1 Operação de Controle Vetorial Sem Sensor*

Os inversores MICROMASTER Vector e MIDIMASTER Vector, durante o comissionamento, são ajustados automaticamente para as características do motor instalado, se o inversor estiver inicialmente parametrizado para operação vetorial.

Isto ocorre no momento em que o inversor recebe seu primeiro comando de partida, contanto que o inversor tenha sido previamente ajustado para modo Vetorial (P077=3) ou ajustado para calibração da resistência estatórica (P088=1).

Se o comando partir for dado por uma entrada digital, esta entrada deve manter um nível alto por pelo menos 5 s, deste modo o inversor tem bastante tempo para completar com sucesso seu processo de calibração.

O visor indica a calibração (CAL) por alguns segundos (o eixo do motor não irá girar), seguida por uma operação de partida normal, na qual o inversor irá acelerar automaticamente até a freq. ajustada em P005.

Uma recalibração é forçada retirando-se o ajuste do modo Vetorial (P077= 0,1ou 2) e em seguida retornando ao modo Vetorial (P077=3) ou ajustando a calibração da resistência estatórica (P088 em 1). Observe que P088 retorna a zero, após uma calibração bem sucedida.

O ajuste de P386 otimizará o desempenho dinâmico do controle vetorial. Em geral, o ajuste otimizado de P386 será proporcional a inércia da carga; isto é: valores baixos para P386 corresponde a uma baixa inércia da carga e valores elevados para P386 a uma elevada inércia da carga. O ajuste deste valor muito alto ou muito baixo pode causar instabilidade.

**Obs.:** A tecla JOG não solicitará de uma calibração automática da Resistência Estatórica.

**É importante:**

- Ajustar corretamente os parâmetros da placa de identificação do motor (P080 a P085) antes de partir o inversor no modo Vetorial pela primeira vez.
- Certificar-se de que o motor esteja **FRIO** durante a calibração. O sistema de controle interno permite aumento automático da temperatura após um tempo, mas é vital que a condição inicial seja motor frio.
- Se em algum momento o inversor for chaveado de modo não Vetorial para modo Vetorial, certifique-se de que o motor esteja frio antes de partir, visto que esta transição força uma calibração.
- A “partida com motor girando” é executada utilizando o software de algoritmo vetorial ainda que o modo de controle usado não seja vetorial (isto é: P077=0,1 ou 2). Portanto é necessário ajustar corretamente os parâmetro com os dados da placa de identificação do motor (P080 a P085) e executar a calibração da resistência estatórica (P088=1) em um motor frio.
- P386 (parâmetro do ganho da Inércia) deve ser ajustado para otimizar o desempenho dinâmico do sitema quando em modo vetorial.

### *5.3.2 Operação V/f ou FCC (P077 = 0, 1 ou 2)*

Em muitos casos, quando usados os ajustes de fábrica, a resistência estatórica ajustada em P089, geralmente irá modificar o ajuste da potência nominal em P085. Se a diferença nominal entre inversor e motor for alta, deve ser executada uma calibração automática da Resistência Estatórica ajustando P088 =1. A Elevação Permanente (P078) e a Elevação de Partida (P079) dependem do valor da Resistência Estatórica – um valor muito elevado pode causar desligamento por sobrecorrente ou superaquecimento do motor.

## 5.4 Parada do Motor

Existem diferentes métodos de parada:

- Desativando o comando PARTIR, ou acionando a tecla PARAR (**O**) no painel de comando frontal, ocorrerá a desaceleração do inversor com a taxa de desaceleração ajustada *(veja P003)*.
- OFF2 – motor será desligado e gira por inércia até parar *(parâm. P051 a P055 ou P356 ajustado em 4)*.
- OFF3 – motor será freado obedecendo a rampa de desaceleração *(parâm. P051 a P055 ou P356 ajustado em 5)*.
- Frenagem por injeção de corrente contínua até 200% produzindo uma frenagem mais eficaz, proporcionando uma parada rápida após o cancelamento do comando PARTIR.*(veja P073)*.
- Frenagem com resistência para MMV. *(veja parâmetro P075)*.

## 5.5 Caso o Motor não Parta

Se for mostrado no visor um código de falha, consulte a seção 7.

Se após o comando PARTIDA o eixo do motor não girar, certifique-se de que a tecla PARTIR esteja apta, verifique que tenha sido ajustada uma referência de freqüência em P005 e se os dados do motor foram introduzidos corretamente nos parâmetros P080 a P085.

Se o inversor estiver configurado para operação via painel de comando frontal (P007 = 001) e o motor não parte quando acionada a tecla PARTIR, certificar-se que P121 = 001 (tecla PARTIR habilitada).

Se devido a um ajuste acidental de alguns parâmetros não for possível partir o motor, reinicialize o inversor com os valores prefixados de fábrica, ajustando o parâmetro **P944** em **1** e pressionando a tecla **P**.

## 5.6 Comando Local e à Distância

O inversor pode ser controlado de forma local (ajuste padrão) ou à distância através de uma rede de dados USS ligada aos bornes (24 e 25) ou ao conector RS485 tipo D no painel frontal. (Consulte o parâmetro P910 na seção 6 para avaliação das opções de comando à distância.)

Quando o comando local é selecionado, o inversor pode ser controlado somente via painel frontal ou via os bornes de comando. Não tem nenhum efeito os sinais de comando, valores de referência ou alterações de parâmetros transmitidos via a interface serial RS485.

Para comando à distância a interface serial está parametrizada para conexão a dois fios e transmissão de dados bidirecional. Consulte o parâmetro P910 na seção 6 para avaliação das opções de comando à distância.

**Obs.:** Apenas uma conexão RS485 está disponível. Utilize qualquer uma das interfaces tipo D do painel frontral [ex: para conectar um Painel de Operação Otimizado (OPM2)] ou bornes 24 e 25, **mas nunca ambos**.

Se operado com comando à distância, o inversor não reage a sinais de comando aplicados em seus bornes. *Exceção: OFF2 ou OFF3 podem ser ativados através dos parâmetros P051 a P055 e P356 (veja seção 6).*

Vários inversores podem ser conectados a uma unidade de controle externa ao mesmo tempo. Os inversores podem ser endereçados individualmente.

**Obs.:** Se o inversor estiver ajustado para comando via interface serial e o motor não rodar após o comando PARTIR, experimente inverter as conexões entre os bornes 24 e 25 .

Para maiores informações, consulte os seguintes documentos (*disponíveis em seu fornecedor Siemens)*:

| | |
|---|---|
| E20125-B0001-S302-A1 | Aplicação do Protocolo USS nos inversores SIMOVERT 6SE21 e MICROMASTER (em Alemão) |
| E20125-B0001-S302-A1-7600 | Aplicação do Protocolo USS nos inversores SIMOVERT 6SE21 e MICROMASTER (em Inglês) |

## 5.7 Controle

### *5.7.1 Controle do Motor*

Os inversores MICROMASTER Vector e MIDIMASTER Vector possuem quatro modos de operação diferentes que controlam a relação entre a tensão aplicada pelo inversor e a velocidade do motor. O modo de controle de operação do motor é ajustado em P077:

- Tensão/freqüência linear, que é utilizada para motores síncronos ou motores conectados em paralelo. (Cada motor deve ser instalado com um relê térmico de sobrecarga se dois ou mais motores forem acionados simultaneamente pelo inversor.)
- Controle por Corrente de Fluxo (FCC) que é utilizado para manter condições de fluxo total no motor.

**Obs.**: Este modo pode resultar na redução do consumo de energia.

- Relação tensão/freqüência quadrática, que é utilizada para bombas e ventiladores.
- Modo Vetorial Sem Sensor. O inversor calcula as alterações necessárias na tensão de saída, para manter a velocidade desejada no motor.

  **Obs.:** Este modo oferece o melhor controle de fluxo e torque elevadíssimo.

### *5.7.2 Controle de Processo PID*

Junto com o controle do motor em malha aberta, pode ser aplicado o controle de processo em malha fechada PID, em qualquer processo que seja uma função da velocidade do motor, e para o qual esteja disponível um transdutor para fornecer um sinal de realimentação adequado (*veja Figura 18* ). Quando o controle de processo em malha fechada for habilitado (P201 = 001), todas as referências serão calibradas entre zero e 100%, isto é, uma referência de 50.0 = 50%.

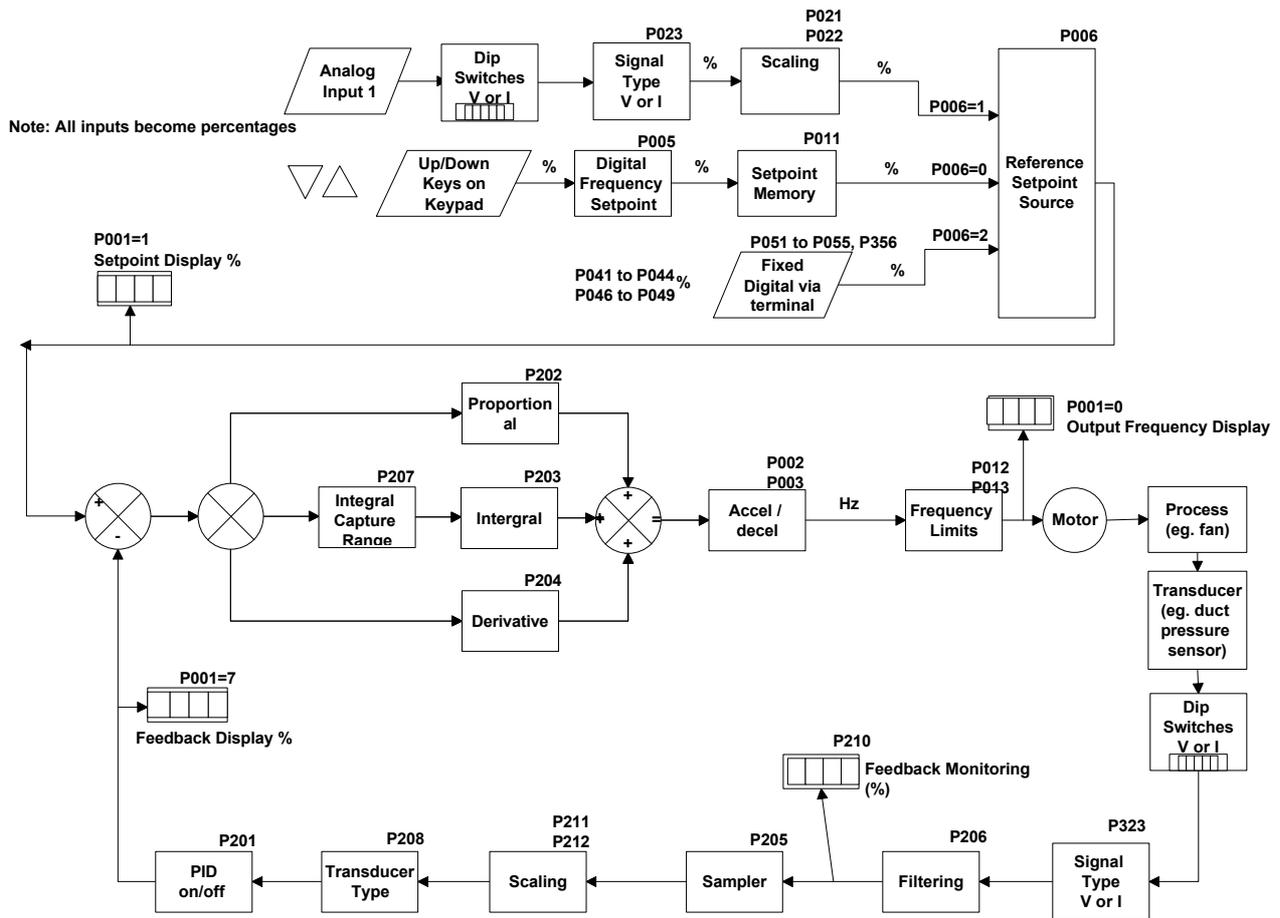



*Figura 18: Controle em Malha Fechada*

### 5.7.3 Ajuste do Hardware

Certifique-se de que as microchaves seletoras 4 e 5 estejam ajustadas corretamente (*veja Figura 16*) e em conformidade com P323 para entrada do sinal de realimentação em tensão ou corrente unipolar. Conecte o transdutor de realimentação entre os bornes de comando 10 e 11 (entrada analógica 2). Esta entrada analógica aceita sinais de entrada de 0/2 - 10 V ou 0/4 - 20 mA (determinado pelo ajuste das microchaves 4 e 5 e P323), possue resolução de 10-bit e permite uma entrada diferencial (flutuante). Verifique se os valores dos parâmetros P006 e P024 estão ajustados em 000.
O transdutor de realimentação pode ser alimentado por 15 V dc, obtido do terminal 9 no bloco de comando.

### 5.7.4 Ajuste dos Parâmetros

O controle em malha fechada não pode ser usado a menos que P201 seja antes ajustado em 001. A maior parte dos parâmetros referentes ao controle em malha fechada são mostrados na Figura 18. Outros parâmetros também referentes ao controle em malha fechada são os seguintes:

**P010**(apenas se P001 = 1, 4, 5, 7 ou 9)

**P061** (valor = 012 ou 013)

**P220**

As descrições de todos os parâmetros de controle em malha fechada são fornecidos na seção 6. Para obter informações mais detalhadas sobre a operação PID, consulte o Catálogo DA 64.

# 6. PARÂMETROS DO SISTEMA

Para ajustar o funcionamento do inversor, os parâmetros tais como tempo de aceleração, freqüência mínima e máxima, etc., podem ser modificados usando-se as teclas do painel de operação frontal (veja Figura 15 na seção 4). No display LED é visualizado o código do parâmetro selecionado, assim como o seu valor.

**Obs.:** Ao acionar brevemente a tecla ∆ ou ∇, modifica-se passo a passo o valor. Se for mantida acionada as teclas, o valor modifica-se rapidamente.

O acesso aos parâmetros são habilitados pelo valor ajustado em P009. Verifique se os parâmetros chave, necessários para a sua aplicação, estão devidamente programados.

**Obs.:** Na seguinte tabela de parâmetros, estes símbolos significam:

‘•’ Este parâmetro pode ser modificado durante o funcionamento.

‘✰✰✰’ Os valores ajustados em fábrica dependem dos dados nominais do inversor.

Para aumentar a resolução para 0,01, durante a alteração dos prarâmetros de freqüência, em vez de pressionar P momentaneamente para retornar e mostrar o parâmetro, mantenha a tecla pressionada até que o display mude para ‘- -.n0’ (n = valor decimal corrente, ex.: se o valor do parâmetro = ‘055.8’ então n = 8). Pressione ∆ ou ∇ para alterar o valor (todos os valores entre .00 e .99 são válidos) e então pressione P duas vezes para tornar a mostrar o parâmetro.

Caso ocorra ajuste acidental de algum parâmetro, todos os parâmetros podem ser reajustados com o seus valores prefixados de fábrica, ajustando o parâmetro **P944** em **1** e em seguida pressionando a tecla **P**.

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P000** | Visualização do estado | - | Visualiza-se o valor selecionado em P001.Caso apareça uma falha, visualiza-se o código associado (Fnnn) *(veja seção 7)* ou se ocorrer um alarme o display pisca (*veja P931)* ou se for selecionada a visualização da freq. de saída (P001 = 0) e inversor estiver em stand-by, o display indicará alternadamente a freq. selecionada e a freq. de saída atual, que é 0 Hz. |
| **P001** • | Seleção do valor indicado no display | 0 - 9 [0] | Opções de visualização:<br>**0** = Freqüência de saída (Hz)<br>**1** = Freq. ajustada (isto é. Velocidade que o motor vai rodar) (Hz)<br>**2** = Corrente no Motor (A)<br>**3** = Tensão no circuito intermediário (Link DC) (V)<br>**4** = Torque do Motor (% nominal)<br>**5** = Velocidade do Motor (rpm)<br>**6** = Estado do protocolo serial USS *(veja seção 9.2)*<br>**7** = Sinal de realimentação da regulação PID (%)<br>**8** =Tensão de saída (V)<br>**9 =** Rotor instantâneo / freqüência do eixo (Hz). **Obs.:** Disponível apenas para modo de controle Vetorial Sem Sensor.<br>**Obs.:** 1. O visor pode ser graduado via P010.<br>2. Quando o inversor está operando em modo de Controle Sem Sensor (P077 = 3) o visor mostra a velocidade atual do **rotor / eixo** em Hz. Quando o inversor está operando nos modos V/f ou FCC (P077 = 0, 1 ou 2) o visor mostra a freqüência de saída do inversor em Hz.<br>**AVISO: Em modo de Controle Vetorial Sem Sensor (P077 = 3) o visor mostra 50Hz quando o eixo de um motor de 4 polos gira em 1500 rpm, que pode ser ligeiramente mais elevada do que a velocidade nominal mostrada na placa de identificação do motor.** |
| **P002** • | Rampa de aceleração (segundos)<br>MMV<br>MDV550/2, 750/2, 750/3, 1100/3, 220/4, 400/4, 550/4, 750/4, 1100/4.<br>MDV1100/2, 1500/2, 1850/2, 2200/2, 1500/3, 1850/3, 2200/3, 3000/3, 3700/3, 1500/4, 1850/4, 2200/4, 3000/4, 3700/4.<br>MDV3000/2, 3700/2, 4500/2, 4500/3, 5500/3, 7500/3. | 0 – 650,00<br>[10,00]<br><br>[10,00]<br><br>[20]<br><br>[40] | Tempo necessário para acelerar o motor do estado de repouso até a freq. máx. ajstada em P013. Se for ajustado um tempo muito pequeno para aceleração, o inversor poderá se desligar (F002 - sobrecorrente).<br>freqüência<br>$f_{max}$<br>0 Hz<br>Aceler. tempo (0 - 650 s)<br>tempo |
| **P003** • | Rampa de desaceleração (seg.)<br>MMV<br>MDV550/2, 750/2, 750/3, 1100/3, 220/4, 400/4, 550/4, 750/4, 1100/4.<br>MDV1100/2, 1500/2, 1850/2, 2200/2, 1500/3, 1850/3, 2200/3, 3000/3, 3700/3, 1500/4, 1850/4, 2200/4, 3000/4, 3700/4.<br>MDV3000/2, 3700/2, 4500/2, 4500/3, 5500/3, 7500/3. | 0 – 650,00<br>[10,00]<br><br>[10,00]<br><br>{20]<br><br>[40] | Tempo necessário para desacelerar o motor da freq. máx. ajustada em (P013) ao estado de repouso. Se for ajustado um tempo muito pequeno para desaceleração, o inversor poderá se desligar (F001 - sobretensão).Este também é o período para que a frenajem por injeção de corrente contínua aplicada quando P073 está selecionado.<br>freqüência<br>$f_{max}$<br>0 Hz<br>Desaceler. tempo (0 - 650 s)<br>tempo |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P004** • | Arredondamento de rampa (segundos) | 0 – 40,0 [0.0] | Usado para "suavizar" a aceleração/desaceleração do motor (usado em aplicações que exigem funcionamento sem arranques bruscos, ex.: correias transportadoras, máquina têxteis, etc.). Para tempos de rampa de aceleração ou desaceleração maiores que 0,3s o arredondamento é eficaz.<br><br>**Obs.:** O arredondamento da curva de desaceleração é também afetado pela inclinação da rampa de aceleração (P002). Portanto, o tempo da rampa de desaceleração é afetado pelo ajuste de P002. |
| **P005** • | Referência de Freqüência Digital (Hz) | 0 – 650,00 [5,00] | Determina a velocidade de rotação do motor no caso de comando digital. Atua somente se P006 = 0 ou 3. |
| **P006** | Tipo de referência de freqüência | 0 - 3 [0] | Determina o comando para ajuste da freqüência do inversor.<br>**0** = Potenciômetro motorizado digital. O inversor opera com a freq. ajustada em P005 e pode ser controlado pelas teclas Δ e ∇ (potenciômetro motorizado). Outro modo, se P007 = 0, a freq. pode ser incrementada ou decrementada ativando-se duas das entradas digitais (P051 a P055 ou P356) em 11 e 12.<br>**1** = Analógico. Comando via sinal na entrada analógica.<br>**2** = Freq. fixa. Freq. é ajustada se o valor de pelo menos uma das entrada digitais (P051 a P055 ou P356) = 6 ou 17.<br>**3** = Referência digital adicional. Freqüência desejada = freqüência digital (P005) + freqüência fixa (P041 a P044, P046 a P049) com o ajuste.<br>**Obs.:** (1) Se P006 = 1 e o inversor está ajustado para comando via interface serial, as entradas analógicas ficam ativadas.<br>(2) Os ajustes do potenciômetro motorizado via entradas digitais são armazenados ao ocorrer queda de energia quando P011 = 1. |
| **P007** | Teclas de comando | 0 - 1 [1] | **0** = Bloqueia as teclas PARTIR, JOG e REVERSÃO. Comando é feito pelas entradas digitais *(veja parâmetros P051 a P055 e P356)*. As teclas Δ e ∇ podem ser usadas no ajuste da freqüência se P124 = 1 e se não houver entrada digital ajustada para executar esta função.<br>**1** = Bloqueia ou desbloqueia, de acordo com o ajuste dos parâmetros P121 - P124, as teclas do painel de operação frontal. As entradas digitais PARTIR, REVERSÃO, JOG e Incrementa/Decrementa freqüência são bloqueadas. |
| **P009** • | Proteção de parâmetros | 0 - 3 [0] | Determina quais parâmetros podem ser modificados:<br>**0** = Apenas os parâmetros P001 a P009 podem ser lidos/ajustados.<br>**1** = Parâmetros P001 a P009 podem ser ajustados, os demais parâmetros podem apenas ser lidos.<br>**2** = Todos os parâmetros podem ser lidos/ajustados mas P009 é levado a 0 automaticamente se o inversor for desligado.<br>**3** = Todos os parâmetros podem ser lidos/ajustados. |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P010** • | Escala do visor | 0 – 500,00 [1,00] | Fator de escala para ajuste do visor quando P001 = 0, 1, 4, 5, 7 ou 9. |
| **P011** | Memorização da referência de freqüência | 0 - 1 [0] | **0** = Desabilitada<br>**1** = Habilitada após desligado. Isto é: As alterações de referência feitas via teclas Δ / ∇ se mantém memorizadas mesmo após desenergizado o inversor. |
| **P012** • | Freqüência mínima do motor (Hz) | 0 – 650,00 [0,00] | Especifica a freqüência mínima de operação do inversor (o valor ajustado deve ser menor que P013). |
| **P013** • | Freqüência máxima do motor (Hz) | 0,01-650,00 [50,00] | Especifica a freqüência máxima de operação do inversor.<br>**CUIDADO:** Para manter a operação estável quando em modo de controle vetorial sem sensor (P077=3), a freq. máx. do motor (P013), não deve exceder 3x a freq. nom. da etiqueta do motor (P081). |
| **P014** • | Freqüência inibida 1 (Hz) | 0 – 650,00 [0,00] | Permite que seja ajustada uma freqüência a fim de evitar efeitos de ressonância do inversor. Freqüências dentro de +/- (o valor de P019) do valor ajustado são inibidas. Nesta faixa de freqüência não é possivel operar em regime permanente, somente se passa por ela. Ajustando P014=0 esta função é bloqueada. |
| **P015** • | Partida automática após alguma falha. | 0 - 1 [0] | Ajustando este parâmetro em '1', o inversor partirá automaticamente ao ser restabelecida a rede, sempre que a chave externa partir/parar, conectada a entrada digital estiver fechada, P007 = 0 e P910 = 0, 2 ou 4.<br>**0** = Desabilitada<br>**1** = Partida automática |
| **P016** • | Partida com o motor girando | 0 - 4 [0] | Permite ligar o inversor com o motor girando. Em condições normais, o inversor acelera um motor partindo de 0 Hz. Porém, se o motor está girando movido pela carga, ele será frenado, antes de acelerar até a velocidade de referência, podendo resultar num desligamento por sobrecorrente. Usando a partida com o motor girando, o inversor se ajusta à velocidade do motor e depois a velocidade de referência. (**Obs.**: Se o eixo do motor estiver parado ou com rotação muito baixa, poderá ocorrer alguma oscilação quando o inversor calcula o sentido de rotação do motor antes de partí-lo.)<br>**0** = Partida Normal<br>**1** = Partida com motor girando após ligado, falha ou OFF2 ( se P018 = 1).<br>**2** = Partida com motor girando sempre ativo (convém utilizar sempre que o motor possa ser movido pela carga).<br>**3** = Mesmo que P016 = 1; exceto que o inversor tentará partir o motor apenas na direção selecionada. O motor é impedido de 'oscilar' nos sentidos anti-horário e horário durante a determinação da freqüência incial.<br>**4** = Mesmo que P016 = 2; exceto que o inversor tentará partir o motor apenas na direção selecionada. O motor é impedido de 'oscilar' nos sentidos anti-horário e horário durante a determinação da freqüência incial.<br>**Obs.:** Para inversores MIDIMASTER Vector, é recomendável que se P016 > 0 então P018 deve ser ajustado em '1'. Isto irá assegurar a partida correta se o inversor falhar na tentativa inicial de sincronizar.<br>**IMPORTANTE: Quando P016 > 0, tenha muito cuidado no ajuste dos dados de placa do motor (parâmetros P080 a P085) e para executar a auto-calibração da resistência estatórica (P088=1) em um motor frio.** |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P017** • | Tipo de arredondamento | 1 - 2<br>[1] | **1** = Arredondamento contínuo (como definido em P004).<br>**2** = Arredondamento descontínuo. Para o comando PARAR, isto proporciona uma resposta rápida de arredondamento e redução de freqüência.<br>**Obs.:** Para que esta função tenha efeito, o parâmetro P004 deverá estar ajustado em um valor > 0,0. |
| **P018** • | Partida automática após falha | 0 - 1<br>[0] | Partida automática após ocorrida uma falha:<br>**0** = Não atua<br>**1** = Após uma falha, o inversor tentará partir automaticamente por 5 vezes. Se a falha não for eliminada até a 5ª tentativa, o inversor ficará no estado de falha até ser reajustado.<br>**PRECAUÇÃO: Enquanto aguarda partida, o display piscará. Isto significa que ela está pendente, e deve ocorrer a qualquer momento. O código de falhas pode ser observado em P930.** |
| **P019** • | Tolerância da freqüência inibida (Hz) | 0,00 - 10,00<br>[2,00] | As freqüências ajustadas por P014, P027, P028 e P029 que estão na faixa de +/- o valor de P019 serão inibidas. |
| **P021** • | Freqüência mínima analógica (Hz) | 0 – 650,00<br>[0,00] | A freqüência corresponde ao menor valor analógico de entrada, isto é: 0 V/0 mA ou 2 V/4 mA, determinado por P023 e pelo ajuste das microchaves seletoras 1, 2 e 3 (*veja Figura 16, Seção 4.1.2).* Este parâmetro pode ser ajustado a um valor superior ao de P022 para inverter a relação entre o sinal analógico de entrada e a freqüência de saída *(veja diagrama em P022)*. |
| **P022** • | Freqüência máxima analógica (Hz) | 0 – 650,00<br>[50,00] | A freqüência corresponde ao maior valor analógico de entrada, isto é: 10 V ou 20 mA, determinado por P023 e pelo ajuste das microchaves seletoras 1, 2 e 3 (*veja Figura 16, Seção 4.1.2).* Este parâmetro pode ser ajustado a um valor inferior ao de P021 para inverter a relação entre o sinal analógico de entrada e a freqüência de saída.<br>ex. f, P021, P022, P022, P021, V/ I<br>**Obs.:** A freqüência de saída é limitada pelos valores ajustados em P012/P013. |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P023** • | Função de entrada analógica 1 | 0 – 3 [0] | Ajusta o tipo da entrada analógica para entrada analógica 1, de acordo com os ajustes das microchaves 1, 2 e 3 (*veja Figura 16, Seção 4.1.2).* :<br>**0** = 0 V a 10 V/ 0 a 20 mA entrada Unipolar<br>**1** = 2 V a 10 V/ 4 a 20 mA entrada Unipolar<br>**2** = 2 V a 10 V/ 4 a 20 mA entrada Unipolar com partida/parada controlada quando utilizando comando de entrada analógica.<br>**3** = -10V a +10V entrada Bipolar. -10V corresponde a rotação no sentido anti-horário com a freqüência ajustada em P021, e +10V a rotação no sentido horário com a freqüência ajustada em P022.<br>**Obs.:** Ajustando P023 = 2 o inversor não partirá a menos que esteja totalmente sob comando local (P910 = 0 ou 4) e V ≥ 1 V ou 2mA.<br>**CUIDADO: o inversor partirá automaticamente quando V for maior que 1. Isto igualmente se aplica aos comandos analógico e digital (isto é: P006 = 0 ou 1).**<br>**Operação da entrada Bi-polar**<br>F máx / P022 / 0.2V Hysteresis / -10V / +10V / P021 / F min |
| **P024** • | Adição de referência analógica | 0 - 2 [0] | Se o inversor não estiver no modo analógico (P006 = 0 ou 2), ajustando este parâmetro em:<br>**0** = Sem adição para ref. freq. básica, como definido em P006.<br>**1** = Adição da entrada analógica 1 à referência de freqüência básica, como definida em P006<br>**2** = Graduação da referência básica (P006) pela entrada analógica 1 em uma faixa de the 0 -100%. |
| **P025** • | Saída analógica 1 | 0 - 105 [0] | Determina um método para graduar a saída analógica 1, de acordo com a seguinte tabela:<br>Usar faixa 0 - 5 se o valor mínimo de saída = 0 mA.<br>Usar faixa 100 - 105 se valor mínimo de saída = 4 mA |

| P025 = | Opções | Ajustes da Saída Analógica | |
|---|---|---|---|
| | | 0/4 mA | 20 mA |
| **0/100** | Freqüência de saída | 0 Hz | Freqüência de saída (P013) |
| **1/101** | Ref. de freq. | 0 Hz | Ref. de freqüência (P013) |
| **2/102** | Corrente no Motor | 0 A | Máx. corrente de sobrecarga (P083 x P086 / 100) |
| **3/103** | Tensão circuito intermediário | 0 V | 1023 Vdc |
| **4/104** | Torque do Motor | -250% | +250% (100% = P085 / P082 x 9,55Nm) |
| **5/105** | Rot. do Motor | 0 | Rot. nominal motor (P082) |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P026** • | Saída analógica 2 (apenas MDV) | 0 - 105 [0] | Determina um método para graduar a saída analógica 2 de acordo com a tabela apresentada no P025. |
| **P027** • | Freqüência inibida 2 (Hz) | 0 – 650,00 [0,00] | *Veja P014.* |
| **P028** • | Freqüência inibida 3 (Hz) | 0 – 650,00 [0,00] | *Veja P014.* |
| **P029** • | Freqüência inibida 4 (Hz) | 0 – 650,00 [0,00] | *Veja P014.* |
| **P031** • | Freqüência para Jog no sentido horário (Hz) | 0 – 650,00 [5,00] | A operação jog é usada para que o motor gire passo-a-passo. É comandada pela tecla JOG ou por um sinal proveniente de um botão pulsador em uma das entradas digitais (P051 a P055 e P356).<br>Se a função jog no sentido horário estiver ativada (DINn = 7), este parâmetro determina a freqüência com que funcionará o inversor quando acionado o botão pulsador. Ao contrário das outras referências, este parâmetro pode ser ajustado a um valor inferior a freqüência mínima. |
| **P032** • | Freqüência para Jog no sentido anti-horário (Hz) | 0 – 650,00 [5,00] | Se a operação jog no sentido anti-horário estiver ativada (DINn = 8), este parâmetro determina a freqüência com que funcionará o inversor quando acionado o botão pulsador. Ao contrário das outras referências, este parâmetro pode ser ajustado a um valor inferior a freqüência mínima. |
| **P033** • | Tempo de aceleração para Jog (segundos) | 0 – 650,0 [10,0] | Tempo necessário para acelerar de 0 Hz até a freqüência máxima (P013), operação pulsada jog. **Não** se trata do tempo necessário para acelerar de 0 Hz até a freqüência de jog.<br>Se DINn = 16 *(veja P051 a P055 e P356)* este parâmetro poderá ser usado para passar intencionalmente por cima do tempo de aceleração normal, ajustado por P002. |
| **P034** • | Tempo de desaceleração para Jog (segundos) | 0 – 650,0 [10,0] | Tempo necessário para desacelerar da freqüência máxima (P013) até 0 Hz, operação pulsada jog. **Não** se trata do tempo necessário para desacelerar da freqüência de jog até 0 Hz.<br>Se DINn = 16 *(veja P051 a P055 e P356)* este parâmetro poderá ser usado para passar intencionalmente por cima do tempo de desaceleração normal, ajustado por P003. |
| **P041** • | Freqüência fixa 1 (Hz) | 0 – 650,00 [5,00] | Válida se P006 = 2 e P055 = 6 ou 18 |
| **P042** • | Freqüência fixa 2 (Hz) | 0 – 650,00 [10,00] | Válida se P006 = 2 e P054 = 6 ou 18 |
| **P043** • | Freqüência fixa 3 (Hz) | 0 – 650,00 [15,00] | Válida se P006 = 2 e P053 = 6 ou 18 |
| **P044** • | Freqüência fixa 4 (Hz) | 0 – 650,00 [20,00] | Válida se P006 = 2 e P052 = 6 ou 18. |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P045** | Inversão das referências fixas para as freqüências fixas 1 a 4 | 0 - 7 [0] | Especifica o sentido de rotação para as freqüências fixas: |

| | FF 1 | FF 2 | FF3 | FF 4 |
|---|---|---|---|---|
| **P045 = 0** | ⇒ | ⇒ | ⇒ | ⇒ |
| **P045 = 1** | ⇐ | ⇒ | ⇒ | ⇒ |
| **P045 = 2** | ⇒ | ⇐ | ⇒ | ⇒ |
| **P045 = 3** | ⇒ | ⇒ | ⇐ | ⇒ |
| **P045 = 4** | ⇒ | ⇒ | ⇒ | ⇐ |
| **P045 = 5** | ⇐ | ⇐ | ⇒ | ⇒ |
| **P045 = 6** | ⇐ | ⇐ | ⇐ | ⇒ |
| **P045 = 7** | ⇐ | ⇐ | ⇐ | ⇐ |

⇒ Referência fixa não invertida.
⇐ Referência fixa invertida.

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P046** • | Freqüência fixa 5 (Hz) | 0 – 650,00 [25,0] | Válido se P006 = 2 e P051 = 6 ou 18. |
| **P047** • | Freqüência fixa 6 (Hz) | 0 – 650,00 [30,0] | Válido se P006 = 2 e P356 = 6 ou 18. |
| **P048** • | Freqüência fixa 7 (Hz) | 0 – 650,00 [35,0] | Válido se P006 = 2.(*veja tabela de Função DIN com P051 a P055 e P356)* |
| **P049** • | Freqüência fixa 8 (Hz) | 0 – 650,00 [40,0] | Válido se P006 = 2.(*veja tabela de Função DIN com P051 a P055 e P356)* |
| **P050** | Inversão das referências fixas para as freqüências fixas 5 - 8 | 0 - 7 [0] | Especifica o sentido de rotação para as freqüências fixas: |

| | FF 5 | FF 6 | FF7 | FF8 |
|---|---|---|---|---|
| **P050 = 0** | ⇒ | ⇒ | ⇒ | ⇒ |
| **P050 = 1** | ⇐ | ⇒ | ⇒ | ⇒ |
| **P050 = 2** | ⇒ | ⇐ | ⇒ | ⇒ |
| **P050 = 3** | ⇒ | ⇒ | ⇐ | ⇒ |
| **P050 = 4** | ⇒ | ⇒ | ⇒ | ⇐ |
| **P050 = 5** | ⇐ | ⇐ | ⇒ | ⇒ |
| **P050 = 6** | ⇐ | ⇐ | ⇐ | ⇒ |
| **P050 = 7** | ⇐ | ⇐ | ⇐ | ⇐ |

⇒ Referência fixa não invertida
⇐ Referência fixa invertida

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P051** | Seleção da função de comando, DIN1 (borne 5), freqüência fixa 5. | 0 - 24 [1] | |
| **P052** | Seleção da função de comando, DIN2 (borne 6), freqüência fixa 4. | 0 - 24 [2] | |
| **P053** | Seleção da função de comando, DIN3 (borne 7), freqüência fixa 3. Se ajustado em 17, habilita-se o bit mais significativo do código BCD de 3 bits *(ver tabela)*. | 0 - 24 [6] | |
| **P054** | Seleção da função de comando, DIN4 (borne 8 ), freqüência fixa 2. Se ajustado em 17, habilita-se o bit central do código BCD de 3 bits. *(ver tabela)*. | 0 - 24 [6] | |
| **P055** | Seleção da função de comando DIN5 (borne 16 ), freqüência fixa 1. Se ajustado em 17, habilita-se o bit menos significativo do código BCD de 3 bits. *(ver tabela)*. | 0 - 24 [6] | |
| **P356** | Seleção da função de comando DIN6 (borne 17 ), freqüência fixa 6. | 0 - 24 [6] | |

| Valor | Função de P051 a P055 e P356 | Função em nível baixo (0V) | Função em nível alto (>10V) |
|---|---|---|---|
| **0** | *Entrada inoperante* | - | - |
| **1** | PARTIR sentido horário | Desligada | Horário |
| **2** | PARTIR sentido anti-horário | Desligada | Anti-horário |
| **3** | Reversão | Normal | Reversão |
| **4** | OFF2 *(ver seção 5.4)* | OFF2 | Ligado |
| **5** | OFF3 *(ver seção 5.4)* | OFF3 | Ligado |
| **6** | Freqüências fixas 1 - 6 | Desligada | Ligada |
| **7** | Operação Jog horário | Desligada | Jog horário |
| **8** | Operação Jog anti-horário | Desligada | Jog anti-hor |
| **9** | Oper. à distância (P910 =1 ou 3) | Local | À distância |
| **10** | Anula código de falha | Desligada | Anula na borda sub. |
| **11** | Aumenta freqüência * | Desligada | Aumenta |
| **12** | Diminui freqüência * | Desligada | Diminui |
| **13** | Seleciona entre ref. de freq. via entradas analógica e digital / ref. de freq. via teclado. | Referência Analógica | Referência Digital |
| **14** | Desativa função para permitir alteração de parâmetro | 'P' ativada | 'P' desativ. |
| **15** | Ativa frenagem em CC | Desativada | Ativada |
| **16** | Usar tempo de rampa para Jog ao invés de rampa normal | Normal | Tempo de rampa Jog |
| **17** | Controle da freqüência fixa em binário (freqüência fixa 1 - 8) ** | Desligada | Ligada |
| **18** | Freq. fixas 1-6, mas com entrada em nível alto também solicitarão PARTIR se P007=0. | Desligada | Ligada |
| **19** | | | |
| **20** | Desligamento externo | Sim (F012) | Não |
| | Deslig. por Watchdog (P057), (larg. de pulso mín. =20 ms) **Obs.:** A primeira transição de nível Baixo para Alto inicia o tempo de Watchdog. | | Transição nível baixo para alto reinicia o tempo |
| **22** | Transfere os parâmetros ajustados em 0 pelo OPM2*** | Desligado | Transfere |
| **23** | Transfere os parâmetros ajustados em 1 pelo OPM2*** | Desligado | Transfere |
| **24** | Seleciona a referência analógica | Entrada analógica 1 ativada. | Entrada analógica 2 ativada. |

* Efetivo apenas quando P007 = 0.

** Não disponível em P051, P052 ou P356.

*** O inversor deve ser desligado antes de iniciar a transferência. Transferências duram aproximadamente 30 segundos.

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|

**Tabela Binária para Freqüência Fixa**

| | DIN3 (P053) | DIN4 (P054) | DIN5 (P055) |
|---|---|---|---|
| FF5 (P046) | 0 | 0 | 0 |
| FF6 (P047) | 0 | 0 | 1 |
| FF7 (P048) | 0 | 1 | 0 |
| FF8 (P049) | 0 | 1 | 1 |
| FF1 (P041) | 1 | 0 | 0 |
| FF2 (P042) | 1 | 0 | 1 |
| FF3 (P043) | 1 | 1 | 0 |
| FF4 (P044) | 1 | 1 | 1 |

**Obs.:** Se P051 ou P052 = 6 ou 18 enquanto P053 ou P054 ou P055 =17, os valores de referência são somados.

**Exemplos:** (1) P053 = 17, P054 = 17, P055 = 17:
Todas as 8 freqüências fixas estão acessíveis ex. DIN3 = 1, DIN4 = 1, DIN5 = 0 ⇒ FF3 (P043)

(2) P053 ≠ 17, P054 = 17, P055 = 17:
DIN3 é fixada em zero (apenas FF5 a FF8 disponíveis. Ex. DIN4 = 1, DIN5 = 0 ⇒ FF7 (P048).

## P056

Tempo de supressão (debounce) das entradas digitais — 0 - 2 [0]

**0** = 12,5 ms
**1** = 7,5 ms
**2** = 2,5 ms

## P057

Desligamento da Entrada Digital por Watchdog (segundos) — 0,0-650,0 [1,0]

Intervalo de tempo aguardado entre "pulsos de Watchdog", ou se este intervalo de tempo extinguir-se sem um pulso em uma das entradas digitais, um desligamento F057 ocorrerá. *(Veja P051 a P055 e P356)*

## P061

Seleção da função de saída do relê RL1 — 0 - 13 [6]

Determina a função de saída do relê RL1 (bornes 18,19 e 20)

| Valor | Função do relê | Ativo [3] |
|---|---|---|
| **0** | Relê sem função (relê inativo) | Baixo |
| **1** | Inversor funcionando | Alto |
| **2** | Freqüência do Inversor 0,0 Hz | Baixo |
| **3** | Rotação do motor no sentido horário | Alto |
| **4** | Freio externo ativado (veja parâmetros P063/P064) | Baixo |
| **5** | Freqüência do Inversor menor ou igual a freq. mín. | Baixo |
| **6** | Sinalização de Falha [1] | Baixo |
| **7** | Freqüência do Inversor maior ou igual a referência | Alto |
| **8** | Alarme ativo [2] | Baixo |
| **9** | Corrente de saída maior ou igual a P065 | Alto |
| **10** | Limite de corrente do motor (alarme) [2] | Baixo |
| **11** | Sobretemperatura do motor (alarme) [2] | Baixo |
| **12** | Limite inferior vel. do motor em malha fechada | Alto |
| **13** | Limite superior vel. do motor em malha fechada | Alto |

[1] Inversor desligado *(veja parâmetros P930 e P140 a P143 e seção 7)*.

[2] Inversor não desliga *(veja parâmetros P931)*.

[3] 'Ativo com nível baixo' = relê aberto / desenergizado ou 'Ativo com nível alto' = relê fechado / energizado

**Obs.:** Se a função de freio externo (P061 ou P062 = 4) e a compensação de escorregamento (P071 ≠ 0) forem utilizadas, a freqüência mínima **deve ser menor que 5 Hz** (P012 < 5.00), caso contrário o inversor pode não desligar.

## P062

Seleção da função de saída do relê RL2. — 0 - 13 [8]

Determina a função de saída do relê RL2 (bornes 21 e 22) *(consultar a tabela em P061)*.

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P063** | Retardo de habilitação de freio externo (segundos) | 0 – 20,0<br>[1,0] | Atua somente se o relê de saída estiver ajustado para comandar um freio externo (P061 ou P062 = 4). Neste caso, quando o inversor for ligado, operará com freqüência mínima durante o tempo especificado neste parâmetro, antes de habilitar o relê de comando do freio e começar a aceleração (*veja ilustração em P064).* |
| **P064** | Tempo de parada com freio externo (segundos) | 0 – 20,0<br>[1,0] | Como P063, este parâmetro atua apenas se o relê de saída for utilizado para comandar um freio externo. Ele define o período durante o qual o inversor continua operando na freqüência mínima após a desaceleração e enquanto o freio externo estiver ativado.<br>**Obs.:** (1) P063 e P064 devem ser ajustados pouco acima dos valores dos tempos realmente necessários para abrir ou fechar o freio externo, respectivamente.<br>(2) Caso P063 ou P064 forem ajustados em um valor alto, especialmente se P012 também for ajustado em um valor alto, poderá ocorrer alarme ou disparo por sobrecorrente já que o inversor alimenta um motor que está travado por um freio. |
| **P065** | Limite de corrente com sinalização por relê (A) | 0,0-300,0<br>[1,0] | Este parâmetro é usado quando P061 = 9. O relê é ativado quando a corrente no motor é maior que o valor de P065 e desativado quando a corrente cair abaixo de 90% do valor ajustado em P065 (histerese). |
| **P066** | Frenagem Compound | 0 - 250<br>[0] | **0** = Desligado<br>**1 a 250 =** Define o nível CC sobreposto na forma de onda AC, apresentado como uma porcentagem de P083. Geralmente, aumentando este valor, melhora-se a performance da frenagem, entretanto, com o inversor de 400V, o ajuste de um valor alto neste parâmetro poderá causar um desligamento por F001.<br>**Obs.:** A frenagem Compound não opera no modo de comando Vetorial Sem Sensor (P077=3). |
| **P070** | Ciclo de atividade (Duty Cycle) da resistência de frenagem (apenas para MMV) | 0 - 4<br>[0] | **0** = 5% (como nas gerações anteriores de MICROMASTER)<br>**1** = 10%<br>**2** = 20%<br>**3** = 50%<br>**4** = 100% (isto é: contínuo)<br>**PRECAUÇÃO: Os resistores de frenagem padrão para o MICROMASTER Vector são designados apenas para ciclo de atividade de 5%. Não devem ser selecionados ciclos maiores, a não ser que estejam sendo utilizados resistores apropriados para aumentar a potência dissipada.** |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P071** • | Compensação de escorregamento (%) | 0 - 200 [0] | O inversor pode estimar e compensar o valor de escorregamento em um motor assíncrono em função de uma variação de carga, elevando a freqüência de saída. Este parâmetro faz um 'ajuste fino' da compensação para diferentes motores numa faixa de 0 - 200% do escorregamento calculado.<br>**Obs.:** Esta característica não está ativada e não é necessária quando em modo de comando Vetorial Sem Sensor (P077=3).<br>**PRECAUÇÃO: Este parâmetro deve ser ajustado em zero quando estiverem sendo utilizados motores sincronos ou motores que estejam conectados em paralelo, ou quando uma sobre compensação causar instabilidade.** |
| **P072** • | Limitação de escorregamento (%) | 0 - 500 [250] | Este parâmetro limita o escorregamento do motor para evitar seu 'desengate' do campo giratório, o que pode ocorrer quando aumenta demasiadamente o escorregamento. Quando alcançado o limite de escorregamento, o inversor vai reduzindo a freqüência até que o escorregamento volte a estar em valores aceitáveis. |
| **P073** • | Frenagem por injeção de corrente contínua (%) | 0 - 250 [0] | O motor pára rapidamente através da injeção de corrente contínua, e se mantém até o fim da frenagem. As perdas adicionais são dissipadas no motor. A frenagem dura o tempo ajustado P003.<br>O freio CC pode ser ativado usando DIN1 a DIN6 *(veja P051 a P055 e P356)*.<br>**PRECAUÇÃO: O uso freqüênte da frenagem por corrente contínua por longa duração pode sobreaquecer o motor.**<br>**Se a frenagem CC é ativada por entrada digital a corrente contínua é aplicada enquanto a entrada estiver em nível alto, causando aquecimento no motor.** |

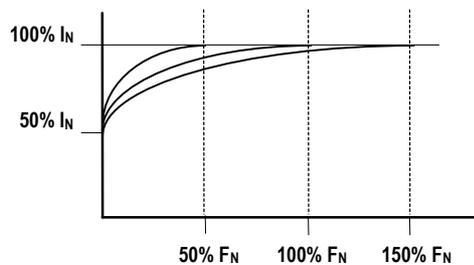
| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|

**P074** • Proteção I²t do motor — 0 - 7 [1]

Seleciona a curva de redução de potência no motor mais apropriada em baixas freqüências, devido a redução do efeito do ventilador montado no eixo do motor.

**Obs.:**
A curva de redução não pode garantir uma proteção térmica para o motor. É preferível proteger o motor usando termistor PTC porque a redução da freqüência varia entre diferentes motores.

**P074 = 0/4 P074 = 1/5 P074 = 3/7 P074 = 2/6**

**100% $I_N$**
**50% $I_N$**
**50% $F_N$ 100% $F_N$ 150% $F_N$**

**$I_N$ = Corrente nominal do motor (P083)**
**$F_N$ = Freqüência nominal do motor (P081)**

**0** = Sem redução. Utiliza-se para motores com refrigeração forçada ou que não precisam de refrigeração com ventilador próprio e que dissipam a mesma quantidade de calor independente da velocidade.
**1** = Adequado em geral para motores de 2 ou 4 pólos que tem boa refrigeração por girarem mais rápido. O inversor assume que o motor pode dissipar toda potência operando com freqüência. nominal = 50%.
**2** = Adequado para motores especiais com corrente nominal e freqüência nominal não contínuas.
**3** = Para motores de 6 ou 8 pólos. O inversor assume que o motor pode dissipar toda potência operando com freq. = a nominal.
**4** = Como P074 = 0 mas o inversor desliga (F074) ao invés de reduzir o torque e a velocidade do motor.
**5** = Como P074 = 1 mas o inversor desliga (F074) ao invés de reduzir o torque e a velocidade do motor.
**6** = Como P074 = 2 mas o inversor desliga (F074) ao invés de reduzir o torque e a velocidade do motor.
**7** = Como P074 = 3 mas o inversor desliga (F074) ao invés de reduzir o torque e a velocidade do motor.

**PRECAUÇÃO: Onde uma proteção térmica de motor for necessária, deve ser utilizao um PTC externo.**

---

**P075** • Habilita pulsador de frenagem *(apenas MMV)* — 0 - 1 [0]

**0** = Resistor externo de frenagem desconectado.
**1** = Resistor externo de frenagem conectado.

Um resistor externo pode ser usado para 'dissipar' a potência gerada na frenagem do motor, isto permite melhor frenagem e capacidade de desaceleração. Esta resistência **DEVE** ser maior que 40Ω (80Ω para inversores trifásicos de 400 V) ou o inversor será danificado. Resistores fabricados com esta finalidade, para todos os tipos de MICROMASTER Vector, estão à disposição para fornecimento.

**CUIDADO: Tenha cuidado se uma resistência convencional for usada, pois a tensão pulsada aplicada pelo inversor pode danificá-la.**

**PRECAUÇÃO: Se um módulo de frenagem (EBU) for usado com o MIDIMASTER Vector então P075 deve ser ajustado em zero.**

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P076** • | Freqüência de pulsação | 0 - 7 [0 or 4] | Ajusta a freqüência de pulsação (de 2 a 16 kHz) e o modo PWM. Se não for necessária uma operação silenciosa, é possível reduzir as perdas no inversor, assim como as perturbações por interferências RFI, selecionando uma freqüência de pulsação baixa. |

**0/1** = 16 kHz (230 V padrão)
**2/3** = 8 kHz
**4/5** = 4 kHz (400 V padrão)
**6/7** = 2 kHz

**Números pares =** técnica de modulação normal.

**Números ímpares =** técnica de modulação com redução de perdas, usada principalmente quando opera com velocidades acima de 5 Hz.

Devido as elevadas perdas pelo aumento das freqüências de chaveamento, certos inversores devem ter suas correntes contínuas máximas (100%) sobredimensionadas, se o valor de P076 for alterado para o valor padrão.

| Modelo | % da corrente máxima | |
|---|---|---|
| | **P076 =0** ou **1** | **P076 =2** ou **3** |
| MMV75/3 | 80 | 100 |
| MMV110/3 | 50 | 80 |
| MMV150/3 | 50 | 80 |
| MMV220/3 | 80 | 100 |
| MMV300/3 | 50 | 80 |
| MMV400/3 | 50 | 80 |
| MMV550/3 | 50 | 80 |
| MMV750/3 | 50 | 80 |

**Obs.:** Se P076 = 4, 5, 6 ou 7 então não ocorre reduções nos inversores acima.

| Model | % da corrente máxima | |
|---|---|---|
| | **P076 =0** ou **1** | **P076 =2** ou **3** |
| MDV550/2 | 39 | 75 |
| MDV750/2 | 64 | 90 |
| MDV1100/2 | 55 | 75 |
| MDV750/3 | 55 | 100 |
| MDV1100/3 | 39 | 75 |
| MDV1500/3 | 64 | 90 |
| MDV1850/3 | 55 | 75 |
| MDV550/4 | 75 | 100 |
| MDV750/4 | 55 | 100 |
| MDV1100/4 | 39 | 75 |
| MDV1500/4 | 64 | 90 |
| MDV1850/4 | 55 | 75 |

**Obs.:** Em todos os inversores MIDIMASTER Vector, aparelhos tipo 6 e tipo 7, P076 pode ser ajustado somente em 4, 5, 6 ou 7 (apenas 4kHz ou 2kHz).

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P077** | Modo de controle | 0 - 3<br>(1) | Define a relação entre a velocidade do motor e a tensão aplicada pelo inversor. Pode ser selecionado um dos quatro modos abaixo:<br>**0** = Curva V/f<br>**1** = Controle FCC<br>**2** = V/f quadrática<br>**3** = Controle Vetorial<br>**Obs.:** Quando for selecionado o Controle Vetorial Sem Sensor (P077 = 3), P088 será ajustado automaticamente em 1, de modo que na primeira partida, o inversor mede a resistência estatórica do motor e calcula em P080 a P085 as constantes de placa. |
| **P078** • | Elevação permanente (%)<br>MMV<br>MDV (P077=3)<br>MDV (P077=0, 1 ou 2) | 0 - 250<br>[100]<br>[100]<br>[50] | Em algumas aplicações, é necessário aumentar o torque em baixas freq. Este parâmetro fixa a corrente de partida em 0 Hz para ajustar o torque. Exibirá 100% da corrente nom. motor (P083), em baixas freq.<br>**CUIDADO: Se P078 for ajustado muito alto, pode ocorrer sobreaquecimento do motor e/ou desligamentos por falha de sobrecorrente (F002).** |
| **P079** • | Elevação de partida (%) | 0 - 250<br>[0] | Em acionamentos que necessitam de elevado torque de partida, é possível ajustar uma corrente adicional (adicionado ao ajuste de P078) durante aceleração (P002). Esta elevação atua somente ao partir pela primeira vez e até alcançar a freqüência de referência.<br>**CUIDADO: Esta elevação é adicionada em P078, mas o total é limitado em 250%.** |
| **P080** | Fator de potência nominal do motor (cosφ) | 0,00-1,00<br>[☆☆☆] | Se o rendimento for mostrado na plaqueta do motor, calcular o fator de potência: **pf =** $\frac{hp \times 746}{1.732 \times \text{rendim.} \times \text{tensão nom.} \times \text{corrente nom.}}$<br>Se nem o fator de potência, nem o rendimento forem mostrados na plaqueta do motor, ajustar P080 = 0. |
| **P081** | Freqüência nominal dodmotor (Hz) | 0 – 650,00<br>[50.00] | |
| **P082** | Velocidade nominal do motor (RPM) | 0 - 9999<br>[☆☆☆] | **Obs.:**<br>**1. Estes parâmetros P080 a P085 devem ser ajustados em função do motor utilizado. Os dados são obtidos da placa de identificação do motor (*veja Figura 17* ).**<br>**2. Será necessário executar uma calibração automática (*P088 = 1*) se P080 a P085 estiverem com seus ajustes de fábrica alterados.**<br>**3. Quando o inversor estiver ajustado para operação US (P101=1); P081 será ajustado em 60Hz e P085 indicará hp (0,16 - 250)** |
| **P083** | Corrente nominal do motor (A) | 0,1-300,0<br>[☆☆☆] | |
| **P084** | Tensão nominal do motor (V) | 0 - 1000<br>[☆☆☆] | |
| **P085** | Potência nominal do motor (kW) | 0,12-250,00<br>[☆☆☆] | |
| **P086** • | Limitação da corrente do Motor (%) | 0 - 250<br>[150] | Determina a corrente de sobrecarga como uma % da corrente nominal do motor (P083) permitida por até um minuto.<br>Com este parâmetro e com P186, a corrente no motor pode ser limitada, evitando seu sobreaquecimento. Se este valor ajustado for ultrapassado por um minuto, a freqüência de saída é reduzida até que a corrente caia ao valor ajustado em P083. O display do inversor pisca como uma indicação de precaução, mas o inversor não desliga. O desligamento do inversor pode ser feito usando o relê em conjunto com P074.<br>**Obs.:** O valor máximo que P086 pode ser ajustado é limitado automaticamente pela classificação do inversor. |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P087** • | Habilita sensor PTC do motor | 0 - 1 [0] | **0** = Desabilitado<br>**1** = PTC externo habilitado<br>**Obs.:** Se for necessária uma proteção térmica de motor, um PTC externo deve ser utilizado e P087 = 1. Se P087 = 1 e existir nível alto na entrada PTC o inversor desligará (visualiza-se o código de falha F004). |
| **P088** | Calibração automática | 0 - 1 [0] | A resistência estatórica do motor é usada nos cálculos internos de monitoração de corrente do inversor. Quando P088 for ajustado em ‘1’ e a tecla PARTIR for pressionada, o inversor executa uma medição automática da resistência estatórica do motor; armazena o valor medido em P089 e ajusta P088 em ‘0’.<br>Se a resistência medida for muito alta para o tipo de inversor (ex.: motor não conectado ou motor excepcionalmente fraco conectado), o inversor desligará (código de falha F188) e P088 será ajustado em ‘1’. Se isto ocorrer, ajuste P089 manualmente e em seguida ajuste P088 em ‘0’. |
| **P089** • | Resistência estatórica (Ω) | 0,01-199,99 [☆☆☆] | Pode-se utilizar resistência estatórica manual para ajustar o motor, em vez de P088. O valor a ser ajustado deve ser o da resistência medida entre duas fases. **PRECAUÇÃO: A medição deve ser feita nos bornes de saída do inversor com a alimentação desligada.**<br>**Obs.:** Se o valor de P089 for elevado, podem ocorrer desligamentos por falha de sobrecorrente (F002). |
| **P091** • | Endereço (escravo) para interface serial | 0 - 30 [0] | Numa linha de comunicação serial podem ser conectados até 31 inversores controlados por um computador ou PLC através do protocolo USS. Este parâmetro seleciona um único endereço para o inversor. |
| **P092** • | Interface serial para taxa de transmissão | 3 - 7 [6] | Ajusta a taxa de transmissão pela interface serial RS485 protocolo USS.<br>**3** = 1200 baud<br>**4** = 2400 baud<br>**5** = 4800 baud<br>**6** = 9600 baud<br>**7** = 19200 baud<br>**Obs.:** Alguns conversores de RS323 para RS485 trabalham apenas até 4800 baud. |
| **P093** • | Interface serial para supervisão do tempo de ausência de dados – timeout (segundos) | 0 - 240 [0] | Neste parâmetro se especifica o intervalo máximo de tempo entre dois telegramas de dados. Esta função serve para desligar o inversor quando ocorrer uma perturbação na transmissão de dados.<br>O tempo começa a ser medido após ser recebido um dado válido. Se após o tempo ser ajustado não for recebido um outro telegrama de dados, o inversor se desliga e é mostrado no display o código de falha F008. Se o parâmetro for ajustado em zero, a função de supervisão é inibida. |
| **P094** • | Referência de freqüência nominal para interface serial (Hz) | 0 – 650,00 [50,00] | As transmissões de referência pela interface serial ao inversor, são efetuadas em forma de porcentagem. O valor ajustado neste parâmetro representa 100% (HSW = 4000H). |
| **P095** • | Compatibilidade USS | 0 - 2 [0] | **0** = Compatível com resolução 0,1 Hz<br>**1** = Habilita a resolução 0.01 Hz<br>**2** = HSW não está escalonado mas representa o valor real de freqüência com uma resolução de 0,01 Hz (ex.: 5000 = 50 Hz). |
| **P099** • | Opção de módulo | 0 - 1 [0] | **0** = Opção de módulo ausente<br>**1** = Módulo PROFIBUS (habilita parâmetros relativos ao PROFIBUS) |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|

**P101** • Operação para Europa ou USA — 0 - 1 [0]

Ajusta o inversor para operar com freqüência de rede e motor europeu ou americano:

**0** = Europa (50 Hz e indicação de potência em kW)
**1** = USA (60 Hz e indicação de potência em hp)

**Obs.:** Após ajustar P101 =1 o inversor será reajustado com os valores de fábrica, isto é: P944 = 1 ajustará automaticamente P013 = 60Hz, P081 = 60Hz, P082 = 1680rpm e P085 ser indicada em hp.

**P111** Potência nominal do inversor (kW/hp) — 0,12- 75,00 [☆☆☆]

Parâmetro apenas de leitura que informa a potência nominal do inversor em kW. Ex.: 0,55 = 550 W

**Obs.:** Se P101 = 1 então a potência nominal será indicada em hp.

**P112** Tipo de inversor — 1 - 8 [☆☆☆]

Parâmetro apenas de leitura.

**1** = MICROMASTER 2ª Geração (MM2)
**2** = COMBI MASTER
**3** = MIDIMASTER
**4** = MICROMASTER Junior (MMJ)
**5** = MICROMASTER 3ª Geração (MM3)
**6** = MICROMASTER Vector (MMV)
**7** = MIDIMASTER Vector (MDV)
**8 =** COMBIMASTER 2ª Geração.

**P113** Modelo do equipamento — 0 - 29 [☆☆☆]

Parâmetro apenas de leitura; indica o número do modelo do inversor Vector, de acordo com o tipo indicado em P112.

| P113 | P112 = 6 | P112 = 7 | P113 | P112 = 6 | P112 = 7 |
|---|---|---|---|---|---|
| **0** | MMV12 | MDV550/2 | **15** | MMV110/2 | MDV3000/3 |
| **1** | MMV25 | MDV750/2 | **16** | MMV150/2 | MDV3700/3 |
| **2** | MMV37 | MDV1100/2 | **17** | MMV220/2 | MDV4500/3 |
| **3** | MMV55 | MDV1500/2 | **18** | MMV300/2 | MDV5500/3 |
| **4** | MMV75 | MDV1850/2 | **19** | MMV400/2 | MDV7500/3 |
| **5** | MMV110 | MDV2200/2 | **20** | MMV37/3 | MDV220/4 |
| **6** | MMV150 | MDV3000/2 | **21** | MMV55/3 | MDV400/4 |
| **7** | MMV220 | MDV3700/2 | **22** | MMV75/3 | MDV550/4 |
| **8** | MMV300 | MDV4500/2 | **23** | MMV110/3 | MDV750/4 |
| | | | **24** | MMV150/3 | MDV1100/4 |
| **10** | MMV12/2 | MDV750/3 | **25** | MMV220/3 | MDV1500/4 |
| **11** | MMV25/2 | MDV1100/3 | **26** | MMV300/3 | MDV1850/4 |
| **12** | MMV37/2 | MDV1500/3 | **27** | MMV400/3 | MDV2200/4 |
| **13** | MMV55/2 | MDV1850/3 | **28** | MMV550/3 | MDV3000/4 |
| **14** | MMV75/2 | MDV2200/3 | **29** | MMV750/3 | MDV3700/4 |

**P121** Bloqueia/desbloqueia a tecla PARTIR — 0 - 1 [1]

**0 =** Tecla PARTIR bloqueada
**1 =** Tecla PARTIR desbloqueada (apenas se P007 = 1)

**P122** Bloqueia/desbloqueia a tecla HORÁRIO / ANTI-HORÁRIO — 0 - 1 [1]

**0 =** Tecla HORÁRIO/ANTI-HOR. bloqueada
**1 =** Tecla HORÁRIO/ANTI-HOR. desbloqueada (apenas se P007 = 1)

**P123** Bloqueia/desbloqueia a tecla JOG — 0 - 1 [1]

**0 =** Tecla JOG bloqueada
**1 =** Tecla JOG desbloqueada (apenas se P007 = 1)

**P124** Bloqueia/desbloqueia as teclas $\Delta$ e $\nabla$ — 0 - 1 [1]

**0 =** Teclas $\Delta$ e $\nabla$ bloqueadas
**1 =** Teclas $\Delta$ e $\nabla$ desbloqueadas (apenas se P007 = 1)

**Obs.:** Isto se aplica apenas no ajuste da freqüência. As teclas continuam sendo usadas para ajustar os valores dos parâmetros.

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P125** | Inibe sentido anti-horário | 0 - 1 [1] | Este parâmetro pode ser usado para impedir o inversor de partir o motor no sentido anti-horário.<br>**0 =** Sentido anti-horário bloqueado. Inibe o comando de reversão para TODAS as funções. (ex.: painel frontal, digital, analógica, etc.). Todos os comandos de PARTIDA negativos (ex.: "PARTIR a esquerda, JOG a esquerda, ANTI-HORÁRIO, etc.) resultarão na rotação para o sentido HORÁRIO. Nenhum resultado negativo do ajuste adicional será fixado em 0 Hz.<br>**1 =** Operação normal. Permite a rotação no sentido horário e anti-horário. |
| **P128** | Tempo de atraso no desligamento da ventoinha (segundos) (apenas MMV) | 0 - 600 [120] | Tempo necessário para a ventoinha desligar após ser dado o comando PARAR. |
| **P131** | Referência de freqüência (Hz) | 0,00-650,00 [-] | Parâmetros apenas de leitura. São cópias dos valores armazenados em P001, mas podem ser acessados diretamente pela comunicação serial |
| **P132** | Corrente no motor (A) | 0,0 – 300,0 [-] | |
| **P133** | Torque do motor (% do torque nominal) | 0 - 250 [-] | |
| **P134** | Tensão no circuito intermediário (V) | 0 - 1000 [-] | |
| **P135** | Velocidade do motor (RPM) | 0 - 9999 [-] | |
| **P137** | Tensão de saída (V) | 0 - 1000 [-] | |
| **P138** | Freqüência instantânea rotor / eixo (Hz)(apenas para o tipo Vector) | 0 - 650 [-] | |
| **P140** | Último código de falha | 0 - 255 [-] | Apenas para leitura. O última código de falha registrado (veja seção 7) é armazenado neste parâmetro. O código é apagado quando o inversor é desligado.<br>Esta é uma cópia do código armazenado em P930. |
| **P141** | Último código de falha -1 | 0 - 255 [-] | Apenas para leitura. Este parâmetro armazena o último código de falha registrado antes do armazenado em P140/P930. |
| **P142** | Último código de falha -2 | 0 - 255 [-] | Apenas para leitura. Este parâmetro armazena o último código de falha registrado antes do armazenado em P141. |
| **P143** | Último código de falha -3 | 0 - 255 [-] | Apenas para leitura. Este parâmetro armazena o último código de falha registrado antes do armazenado em P142. |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P186** • | Limite de corrente instantânea no motor (%) | 0 - 500* (200) | Este parâmetro determina o limite de corrente instantânea no motor como uma % da corrente nominal do motor (P083). Se a corrente de saída passar deste limite por três segundos, o inversor reduzirá automaticamente a corrente para o limite ajustado em P086.<br>**Obs.: *** O valor máximo que poderá ser ajustado em P186 é limitado automaticamente pelas características do inversor.<br>O limite do torque de operação está na faixa de 5Hz a 50Hz, quando utilizado Comando Vetorial (P077=3). O torque apresentado pelo motor é uma função da corrente do motor. Se P186 e P086 forem iguais, a função do limite de corrente poderá ser efetivamente usada como um limite do torque.<br>Corrente do motor (I)<br>Corrente Nominal<br>Corrente em vazio<br>Torque c/ carga<br>Torque Nominal |
| **P201** | Controle em malha fechada PID | 0 - 1 [0] | **0 =** Operação normal (controle em malha fechada boqueado).<br>**1 =** Controle em malha fechada usando entrada analógica 2 como realimentação. |
| **P202** • | Ganho P | 0,0-999,9 [1.0] | Ganho proporcional. |
| **P203** • | Ganho I | 0,00-99,9 [0] | Ganho integral. |
| **P204** • | Ganho D | 0,0-999,9 [0] | Ganho derivativo |
| **P205** • | Intervalo de amostragem (x 25 ms) | 1 - 2400 [1] | Intervalo de amostragem do transdutor de realimentação. |
| **P206** • | Filtro do transdutor | 0 - 255 [0] | **0 =** Filtro desligado.<br>**1 - 255 =** Filtro passa baixa aplicado ao transdutor. |
| **P207** • | Faixa de captura integral (%) | 0 - 100 [100] | Erro percentual sobre qual o termo integral é reduzido a zero. |
| **P208** | Tipo de transdutor | 0 - 1 [0] | **0 =** O aumento na velocidade do motor provoca o aumento na tensão/corrente de saída do transdutor.<br>**1 =** O aumento na velocidade do motor provoca a diminuição na tensão/corrente de saída do transdutor. |
| **P210** | Leitura do transdutor (%) | 0,0 - 100,00 [0,0] | Apenas leitura. O valor é um percentual do fundo de escala da entrada selecionada. (isto é: 10 V ou 20 mA). |
| **P211** • | 0% de referência | 0,0 - 100,00 [0,0] | Valor de P210 a ser mantido para 0% de referência. |
| **P212** • | 100% de referência | 0,0 - 100,00 [0,0] | Valor de P210 a ser mantido para 100% de referência. |
| **P220** | Ausência de freqüência PID. | 0 - 1 [0] | **0 =** Operação normal.<br>**1 =** Desconecta a saída do inversor na ou abaixo da freqüência mínima ou abaixo dela. |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P321** · | Freqüência analógica mínima para referência analógica 2 (Hz) | 0 – 650,00 [0,00] | A freq. corresponde ao menor valor analógico de entrada, isto é: 0 V/0 mA ou 2 V/4 mA, definido por P323 e pelo ajuste das microchaves 4 e 5 (*veja Figura 16, Seção 4.1.2)*. Este parâmetro pode ser ajustado a um valor superior ao de P322 para inverter a relação entre o sinal analógico de entrada e a freq. de saída *(veja diagrama em P322)*. |
| **P322** ● | Freqüência analógica máxima para referência analógica 2 (Hz) | 0 – 650,00 [50,00] | A freq. corresponde ao maior valor analógico de entrada, isto é: 10 V ou 20 mA, definido por P323 e pelo ajuste das microchaves 4 e 5 (*veja Figura 16, Seção 4.1.2)*. Este parâmetro pode ser ajustado a um valor inferior ao de P321 para inverter a relação entre o sinal analógico de entrada e a freqüência de saída.<br>f P321 P322 P322 P321 V/ I |
| **P323** · | Entrada analógica tipo 2 | 0 - 2 [0] | Ajusta o tipo da entrada anal. para entrada ana. 2, em associação com os ajustes das microchaves 4 e 5 (*veja Figura 16, Seção 4.1.2)* :<br>**0** = 0 V a 10 V/ 0 a 20 mA entrada Unipolar<br>**1** = 2 V a 10 V/ 4 a 20 mA entrada Unipolar<br>**2** = 2 V a 10 V/ 4 a 20 mA entrada Unipolar com partida/parada controlada quando usando comando de entrada analógica.<br>**Obs.:** Se P323 = 2 o inversor não funcionará a menos que esteja sob comando local (P910 = 0 ou 4) e V ≥ 1 V ou 2mA.<br>**CUIDADO: O inversor partirá automaticamente quando a tensão for maior que 1V. Isto igualmente se aplica aos comandos analógico e digital (isto é: P006 = 0 ou 1)** |
| **P356** | Configuração da entrada digital 6 | 0 - 24 [6] | Seleciona a função de comando, DIN 6<br>Veja P051 a P055 para descrição. |
| **P386** | Ganho da malha de velocidade no Comando Vetorial Sem Sensor | 0.0 - 20,0 [1,0] | Para otimizar o desempenho dinâmico do comando vetorial este parâmetro deverá ser incrementado gradualmente enquanto o inversor opera em condições normais, até ocorrer o primeiro sinal de instabilidade na velocidade. A ref. deverá ser reduzida aos poucos até ser restaurada a estabilidade. Em geral, a ref. otimizada desejada será proporcional a inércia da carga. Se esta ref. for muito baixa ou muito alta, ocorrerão mudanças rápidas na carga, podendo resultar em desligamento por sobretensão no circuito intermediário (F001).<br>**Obs.:** P386 = $\frac{\text{Inércia da carga + inércia do eixo do motor}}{\text{inércia do eixo do motor}}$ |
| **P700**<br>**P701** ·<br>**P702** | | | Específico para PROFIBUS-DP. Veja manual do PROFIBUS para obter maiores informações. Acesso possível apenas com P099 = 1 |
| **P720** · | Funções diretas de entrada/saída | 0 - 7 [0] | Permite o acesso direto aos relês de saída e as saídas analógicas pela comunicação serial (USS ou PROFIBUS-DP com módulo):<br>**0 =** Operação normal<br>**1 =** Comando direto do relê 1<br>**2 =** Comando direto do relê 2<br>**3 =** Comando direto do relê 1 e relê 2<br>**4 =** Comando direto apenas da saída analógica 1<br>**5 =** Comando direto da saída analógica 1 e relê 1<br>**6 =** Comando direto da saída analogica 1 e relê 2<br>**7 =** Comando direto da saída analógica 1, relê 1 e relê 2 |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P721** | Tensão na saída analógica 1 (V) | 0,0 – 10,0 [-] | Apenas leitura. Indica a tensão na saída analógica 1 (aproximada). |
| **P722** • | Corrente na saída analógica 1 (mA) | 0,0 – 20,0 [0,0] | Permite comando direto da corrente de saída se P720 = 4, 5, 6 ou 7. |
| **P723** | Estado das entradas digitais | 0 - 3F [-] | Apenas leitura. Determina uma representação HEXA de um número binário de 6 dígitos com o LSB = DIN1 e o MSB = DIN6 (1 = LIGADO, 0 = DESLIGADO).<br>ex. Se P723 = B, isto representa '001011' - DIN1, DIN2 e DIN4 = LIGADO, DIN3 , DIN5 e DIN6 = DESLIGADO. |
| **P724** • | Comando do relê de saída | 0 - 3 [0] | Habilita comando dos relês de saída. Usado em conjunto com P720, ex: ajustando P724 = 1 (relê 1 = LIGADO) não haverá resultado a não ser que P720 = 1, 3, 5,ou 7.<br>**0 =** Os dois relês DESLIGADOS / desenergizados<br>**1 =** Relê 1 LIGADO / energizado<br>**2 =** Relê 2 LIGADO / energizado<br>**3 =** Os dois relês LIGADOS / energizados |
| **P725** | Tensão na saída analógica 2 (V) | 0,0-10,0 [-] | Apenas leitura. Indica a tensão na saída analógica 2 (aproximada) apenas quando a saída analógica 2 estiver ativa (P051 a P055 ou P356 = 24 e as respectivas entradas digitais em nível alto). |
| **P726** | Corrente na saída analógica 2 (mA) (apenas para MDV) | 0,0-20,0 [0,0] | Permite comando direto da corrente nas saída analógica 2 se P720 = 4, 5, 6 ou 7. |
| **P880** | | | Específico para PROFIBUS-DP. Veja manual do PROFIBUS para obter maiores informações. Acesso possível apenas com P099 = 1. |
| **P910** • | Comando Local/Remoto | 0 - 4 [0] | Ajusta o inversor para comando local ou remoto (à distância) pela linha de comunicação serial<br>**0 =** Comando local<br>**1 =** Comando remoto (e ajuste dos valores dos parâmetros)<br>**2 =** Comando local (mas com ajuste remoto da freqüência)<br>**3 =** Comando remoto (mas com ajuste local da freqüência)<br>**4 =** Comando local (mas com leitura, ajuste e reset via comunicação serial)<br>**Obs.:** Se o inversor opera com comando à distância (P910 = 1 ou 2 ), a entrada analógica continua ativa se P006 = 1 e é adicionada à referência. |
| **P918** • | | | Específico para PROFIBUS-DP. Veja manual do PROFIBUS para obter maiores informações. Acesso possível apenas com P099 = 1. |
| **P922** | Versão do software | 0,00 –99,99 [-] | Contém o número da versão do software e não pode ser mudado. |
| **P923** • | Número do inversor | 0 - 255 [0] | Você pode usar este parâmetro para marcar um número específico do inversor. Isto não tem efeito operacional para o inversor. |
| **P927** • | | | Específico para PROFIBUS-DP. Veja manual do PROFIBUS para obter maiores informações. |
| **P928** • | | | Acesso possível apenas com P099 = 1. |
| **P930** | Último código de falha | 0 - 255 [-] | Apenas leitura. Este parâmetro armazena o último código de falha registrado (veja seção 7). O código é apagado quando o inversor é desligado. (veja P140) |

| Parâmetro | Função | Faixa [aj. fáb.] | Descrição / Observações |
|---|---|---|---|
| **P931** | Tipo do último alarme | 0 - 99 [-] | Apenas leitura. Este parâmetro armazena o último código de alarme até o inversor ter sido desligado:<br>**002** = Atuado o limite de corrente<br>**003 =** Atuado o limite de tensão<br>**004 =** Ultrapassado o limite de escorregamento<br>**005 =** Sobretemperatura no inversor (dissipador de calor)<br>**006 =** Sobretemperatura no motor<br>**010 =** Alimentação utilizada – limite de corrente.<br>**018 =** Partida automática após falha (P018) está pendente.<br>**PRECAUÇÃO: O inversor poderá partir a qualquer momento.**<br>**075 =** Resistor de frenagem - quente |
| **P944** | Restabelece os valores prefixados em fábrica | 0 - 1 [0] | Ajuste em '1' e pressione P. Todos os parâmetros, exceto P101 voltam aos valores prefixados em fábrica. Anote antes os valores que serão sobrescritos, incluindo os parâmetros do motor P080 a P085 *(Veja seção 4.2*) |
| **P947** | | | Específico para PROFIBUS-DP. Veja manual do PROFIBUS para obter maiores informações..<br>Acesso possível apenas com P099 = 1. |
| **P958** | | | |
| **P963** | | | |
| **P967** | | | |
| **P968** | | | |
| **P970** | | | |
| **P971** • | Controle de gravação na EEPROM | 0 - 1 [1] | **0 =** As alterações nos parâmetros não são memorizadas (incluindo P971) ao desconectar a alimentação.<br>**1 =** As alterações nos parâmetros são memorizadas ao desconectar a alimentação.<br>**IMPORTANTE: Se for utilizada interface serial para atualizar o ajuste do parâmetro na EEPROM, deve-se ter muito cuidado para não exceder o número máximo de ciclos de escrita desta EEPROM – isto é, aproximadamente 50.000 ciclos de escrita. Se este número for excedido, poderá ocorrer conflito no armazenamento dos dados e subseqüente perda dos mesmos. O número de ciclos de leitura é ilimitado.** |

# 7. CÓDIGOS DE FALHA E PRECAUÇÃO

## 7.1 Códigos de Falha

Quando ocorre uma falha, o inversor se desconecta e no visor aparece seu código associado. A última falha ocorrida é armazenada no parâmetro P930. Ex: '0004' indica que a última falha foi F004.

| Código de Falha | Causa | Solução |
|---|---|---|
| **F001** | Sobretensão | Verifique se a tensão de rede está dentro do limite especificado na placa de identificação. Aumente o tempo de desaceleração do motor (P003) ou aplique a resistência de frenagem (opcional).Verifique se a potência de frenagem necessária está no limite especificado. |
| **F002** | Sobrecorrente | Verifique se a potência do motor está adequada à potência do inversor.<br>Verifique se o comprimento dos cabos não excederam os limites.<br>Verifique se ha curto-circuito e defeito à terra no motor e no cabo de alim.<br>Verifique se os dados ajustados para o motor (P080 a P085) são adequados para o motor usado.<br>Verifique a resistência estatórica (P089).<br>Aumente o tempo de aceleração do motor (P002).<br>Reduza a elevação (boost) ajustada em P078 e P079.<br>Verifique se o motor está travado ou sobrecarregado. |
| **F003** | Sobrecarga | Verifique se o motor está operando com sobrecarga.<br>Aumente a freq. máx. se for usado um motor de escorregamento elevado. |
| **F004** | Superaquecimento do motor (monitorado pelo PTC) | Verifique se o motor está sobrecarregado.<br>Verifique as conexões do PTC.<br>Verifique se P087 = 1, apesar de não ter um PTC conectado. |
| **F005** | Sobretemperatura no inversor (PTC interno) | Verifique se a temperatura ambiente não é excessiva.<br>Verifique se não está bloqueada a entrada/saída de ar no equipamento.<br>Verifique se a ventoinha está funcionando. |
| **F006** | Falta de fase na alimentação (apenas inversores trifásicos) | Verifique a alimentação da rede e corrija se necessário. |
| **F008** | Protocolo USS<br>Supervisão do tempo | Verifique a interface serial.<br>Verifique os ajustes do 'bus master' e P091 a P093.<br>Verifique se o tempo de supervisão é muito pequeno (P093). |
| **F010** | Erro de inicialização | Verifique os parâmetros. Ajuste P009 em '0000' antes de desligar a rede. |
| **F011** | Erro na interface interna [1] | Desligar e ligar a alimentação do inversor. |
| **F012** | Desligamento Externo | A origem do desligamento é a entrada digital (configurada como entrada para desligamento externo) em condições de nível baixo, veja fonte. |
| **F013** | Erro no programa [1] | Desligar e ligar a alimentação do inversor. |
| **F016** | Comando Vetorial Sem Sensor instável | Experimente calibrar a resistência estatórica (ajuste P088 em 1 e acione a tecla PARTIR).Alternativamente tente reajustar o ganho da malha de velocidade do comando vetorial sem sensor (veja P386). |
| **F030** | Falha na conexão PROFIBUS | Verifique a integridade da conexão. |
| **F031** | Falha na conexão PROFIBUS ao inversor | Verifique a integridade da conexão. |
| **F033** | Erro na configuração do PROFIBUS | Verifique a configuração do PROFIBUS. |
| **F036** | Desligamento do módulo PROFIBUS por watchdog | Recolocar o módulo PROFIBUS |
| **F057** | Tempo de desligamento *(Veja P057)* | P051 a P055 ou P356 = 20 e desligue as entradas que permaneceram em nível baixo por um tempo maior do que o ajustado em P057. |
| **F074** | Sobretemperatura no motor pelo cálculo $I^2t$ | Desligamento ocorre apenas se P074 = 4, 5, 6 ou 7. Verifique se a corrente no motor não excedeu o valor ajustado em P083 e P086. |
| **F106** | Erro ao parametrizar P006 | Parametrize as entradas digitais para freqüências fixas. |
| **F112** | Erro ao parametrizar P012/P013 | Ajuste o parâmetro P012 < P013. |

| Código de Falha | Causa | Solução |
|---|---|---|
| **F151-F156** | Erro ao parametrizar as entradas digitais | Verifique os ajustes das entradas digitais P051 a P055 e P356. |
| **F188** | Erro na calibração automática. | O motor não está conectado ao inversor – conecte-o<br>Se a falha persistir, ajuste P088 = 0 e ajuste manualmente a resistência estatórica no parâmetro P089. |
| **F212** | Erro ao parametrizar P211/P212 | Ajuste o parâmetro P211 < P212. |
| **F231** | Corrente de saída com medição desequilibrada | Verifique se existe curto-circuito e defeito à terra no motor e no cabo de alimentação |

[1] *Certifique-se de que as instruções de cabeamento descritas na seção 9.3 estão sendo cumpridas.*

Uma vez eliminada a falha, pode-se rearmar o inversor. Para isso, pressione duas vezes a tecla P (a primeira para vizualizar P000 e a segunda para cancelar o sinal de falha) ou cancelar a falha via uma entrada digital *(ver parâmetros P051 a P055 e P356 na seção 6)*.

## 7.2 Códigos de Precaução

Quando acontece um código de precaução, o visor do inversor irá piscar. O último código de precaução será armazenado no parâmetro P931.

| Código de Precaução | Causa | Solução |
|---|---|---|
| **002** | Limite de corrente ativo | Verifique se a potência do motor está adequada à potência do inversor.<br>Verifique se o comprimento dos cabos não excederam os limites.<br>Verifique se existe curto-circuito e defeito à terra no motor e no cabo de alimentação.<br>Verifique se os dados ajustados para o motor (P080 a P085) são adequados para o motor usado.<br>Verifique a resistência estatórica (P089).<br>Aumente o tempo de aceleração do motor (P002).<br>Reduza a elevação (boost) ajustada em P078 e P079.<br>Verifique se o motor está travado ou sobrecarregado. |
| **003** | Limite de tensão ativo | |
| **004** | Limite de escorregamento excedido | |
| **005** | Sobretemperatura no inversor (dissipador de calor) | Verifique se a temperatura no ambiente não é excessiva.<br>Verifique se não está bloqueada a entrada/saída de ar no equipamento.<br>Verifique se a ventoinha está funcionando. |
| **006** | Superaquecimento do motor | Verifique se o motor está sobrecarregado.<br>Verifique se P087 está ajustado em 1 apesar de não ter um PTC conectado. |
| **010** | Alimentação utilizada – limite de corrente | |
| **018** | Partida automática após falha (P018) pendente | **PRECAUÇÃO: O inversor poderá partir a qualquer momento.** |
| **075** | Resistor de frenagem - quente | |

# 8. DADOS TÉCNICOS

**Inversores MICROMASTER Vector - 230V Monofásicos**

| No. Referência (com filtro classe A (**6SE32**)). | **10-7BA40** | **11-5BA40** | **12-1BA40** | **12-8BA40** | **13-6BA40** | **15-2BB40** | **16-8BB40** | **21-0BC40** | **21-3BC40** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de inversor | MMV12 | MMV25 | MMV37 | MMV55 | MMV75 | MMV110 | MMV150 | MMV220 | MMV300 [c] |
| Faixa tensão de entrada | 1 AC 208V - 240 V +/-10% | | | | | | | | |
| Pot. nom. motor [a] (kW/hp) | 0,12/ 1/6 | 0,25/ 1/3 | 0,37/½ | 0,55/¾ | 0,75/ 1 | 1,1 / 1½ | 1,5 / 2 | 2,2 / 3 | 3,0/ 4 |
| Potência permanente @ 230V | 350VA | 660 VA | 880 VA | 1,14 kVA | 1,5 kVA | 2,1 kVA | 2,8 kVA | 4,0 kVA | 5,2kVA |
| Corrente de saída (nom.)(A) a | 0,8 | 1,5 | 2,1 | 2,6 | 3,5 | 4,8 | 6,.6 | 9,0 | 11,8 |
| Corrente de saída (permanente máx.) (A) | 0,9 | 1,7 | 2,3 | 3,0 | 3,9 | 5,3 | 7,4 | 10,4 | 13,6 |
| Corrente entrada (máx.) (A) | 1,8 | 3,2 | 4,6 | 6,2 | 8,2 | 11,0 | 14,4 | 20,2 | 28,3 |
| Fusível recomendado (A) | 10 | | | 16 | | 20 | | 25 | 30 |
| Seção do cabo recomendado (min.) Entrada | 1,0 $mm^2$ | | | 1,5 $mm^2$ | | 2,5 $mm^2$ | | | 4,0 $mm^2$ |
| Seção do cabo recomendado (min.) Saída | 1,0 $mm^2$ | | | | | 1,5 $mm^2$ | | | 2,5 $mm^2$ |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | 73 x 175 x 141 | | | | | 149 x 184 x 172 | | 185 x 215 x 195 | |
| Peso (kg / lb) | 0,85 / 1,9 | | | | | 2,6 / 5,7 | | 5,0 / 11,0 | |

*Todos os MICROMASTER Vector 1 AC 230 V incluem filtro Classe A integrado. Os filtros Classe B são opcionais (veja seção 9.4).*

**Inversores MICROMASTER Vector - 230 V 1/3 AC**

| No. de Referência (**6SE32**..) | **10-7CA40** | **11-5CA40** | **12-1CA40** | **12-8CA40** | **13-6CA40** | **15-2CB40** | **16-8CB40** | **21-0CC40** | **21-3CC40** | **21-8CC40** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de inversor | MMV12/2 | MMV25/2 | MMV37/2 | MMV55/2 | MMV75/2 | MMV110/2 | MMV150/2 | MMV220/2 | MMV300/2 [c] | MMV400/2 |
| Faixa tensão de entrada | 1 - 3 AC 208V - 240 V +/-10% | | | | | | | | | 3 AC |
| Pot. Nom. do motor [a](kW/hp) | 0,12/ 1/6 | 0,25/ 1/3 | 0,37/½ | 0,55/¾ | 0,75/ 1 | 1,1 / 1½ | 1,5 / 2 | 2,2 /3 | 3,0 / 4 | 4,0 /5 |
| Potência permanente @ 230V | 480VA | 660 VA | 880 VA | 1,14 kVA | 1,5 kVA | 2,1 kVA | 2,8 kVA | 4,0 kVA | 5,2 kVA | 7,0kVA |
| Corrente de saída (nom.)(A) [a] | 0,8 | 1,5 | 2,1 | 2,6 | 3,5 | 4,8 | 6,6 | 9,0 | 11,8 | 15,9 |
| Corrente de saída (permanete máx.) (A) | 0,9 | 1,7 | 2,3 | 3,0 | 3,9 | 5,5 | 7,4 | 10,4 | 13,6 | 17,5 |
| Corrente entrada (máx.) (A) | 1,8 | 3,2 | 4,6 | 6,2 | 8,2 | 11,0 | 14,4 | 20,2 | 28,3 | 21,1 |
| Fusível recomendado (A) [b] | 10 | | | | 16 | | 20 | 25 | 30 | 25 |
| Seção do cabo recomendado (min.) Entrada | 1,0 $mm^2$ | | | | 1,5 $mm^2$ | | 2,5 $mm^2$ | | | 4,0 $mm^2$ |
| Seção do cabo recomendado (min.) Saída | 1,0 $mm^2$ | | | | 1,5 $mm^2$ | | 2,5 $mm^2$ | | | |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | 73 x 175 x 141 | | | | | 149 x 184 x 172 | | 185 x 215 x 195 | | |
| Peso (kg / lb) | 0,75 / 1,7 | | | | | 2,4 / 5,3 | | 4,8 / 10,5 | | |

*Todos os MICROMASTERS 1 AC e 3 AC 230V (exceto MMV400/2) estão aptos a operar em 208 V.*
*Todos os MICROMASTER Vector 3 AC 230 V podem operar em 1 AC 230 V (MMV300/2 requerem um reator de comutação, ex.: 4EM6100-3CB).*

**Inversores MICROMASTER Vector 380 V - 500 V Trifásicos**

| No. referência (**6SE32**..) | **11-1DA40** | **11-4DA40** | **12-0DA40** | **12-7DA40** | **14-0DA40** | **15-8DB40** | **17-3DB40** | **21-0DC40** | **21-3DC40** | **21-5DC40** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de inversor | MMV37/3 | MMV55/3 | MMV75/3 | MMV110/3 | MMV150/3 | MMV220/3 | MMV300/3 | MMV400/3 | MMV550/3 | MMV750/3 |
| Faixa tensão de entrada | 3 AC 380 V - 500 V +/-10% | | | | | | | | | |
| Pot. Nom. do motor [a](kW/hp) | 0,37 /½ | 0,55 / ¾ | 0,75 / 1 | 1,1 /1½ | 1,5 / 2 | 2,2 / 3 | 3,0 / 4 | 4,0 / 5 | 5,5 / 7½ | 7,5 / 10 |
| Pot. permanente @ 400V [a] | 930VA | 1180VA | 1530VA | 2150VA | 2,8 kVA | 4,0 kVA | 5,2 kVA | 7,0 kVA | 9,0 kVA | 12,1kVA |
| Corrente saída (nom.) (A) | 1,2 | 1,5 | 2,0 | 2,8 | 3,7 | 5,2 | 6,8 | 9,2 | 11,8 | 15,8 |
| Corrente de saída (permanete máx.) (A) | 1,3 | 1,7 | 2,2 | 3,1 | 4,1 | 5,9 | 7,7 | 10,2 | 13,2 | 17,5 |
| Corrente entrada (máx.) (A) | 2,2 | 2,8 | 3,7 | 4,9 | 5,9 | 8,8 | 11,1 | 13,6 | 17,1 | 22,1 |
| Fusível recomendado (A) | 10 | | | | | 16 | | 20 | | 25 |
| Seção do cabo recomendado (min.) Entrada | 1,0 $mm^2$ | | | | 1,5 $mm^2$ | | 2,5 $mm^2$ | | | 4,0 $mm^2$ |
| Seção do cabo recomendado (min.) Saída | 1,0 $mm^2$ | | | | | | | 1,5 $mm^2$ | | 2,5 $mm^2$ |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | 73 x 175 x 141 | | | | | 149 x 184 x 172 | | 185 x 215 x 195 | | |
| Peso (kg / lb) | 0,75 / 1,7 | | | | | 2,4 / 5,3 | | 4,8 / 10,5 | | |

*Os filtros externos Classe A e Classe B são opcionais e estão à disposição (veja seção 9.4).*

. **Obs.:**

[a] *Motor Siemens de 4 pólo, série 1LA5 ou similar.*

[b] *Presume alimentação trifásica. Se for utilizada alimentação monofásica, as faixas de corrente de entrada, o tamanho dos cabos e os fusíveis para os MICROMASTERS monofásicos serão aplicados.*

[c] *MMV300 e MMV300/2 necessitam de um reator de comutação externo (ex.: 4EM6100-3CB) e de um fusível de rede de 30 A para operar com alimentação monofásica.*

| Inversores MIDIMASTER Vector 230 V Trifásicos | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. de Referência - IP21 / NEMA 1 (**6SE32..**)<br>No. de Referência - IP56 / NEMA 4/12 (**6SE32..**) | | **22-3CG40**<br>**22-3CS45** | | **23-1CG40**<br>**23-1CS45** | | **24-2CH40**<br>**24-2CS45** | | **25-4CH40**<br>**25-4CS45** | | **26-8CJ40**<br>**26-8CS45** | | **27-5CJ40**<br>**27-5CS45** | |
| Tipo de inversor | | MDV550/2 | | MDV750/2 | | MDV1100/2 | | MDV1500/2 | | MDV1850/2 | | MDV2200/2 | |
| Torque Constante (CT)<br>Torque Variável (VT) | | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** |
| Faixa tensão de entrada | | 3 AC 208V - 240 V +/-10% | | | | | | | | | | | |
| Potência nominal do motor (kW/hp) | | 5,5/ 7,5 | 7,5/ 10 | 7,5/ 10 | 11/ 15 | 11/ 15 | - | 15/ 20 | 18,5/25 | 18,5/25 | 22/ 30 | 22/ 30 | 30/ 40 |
| Potência permanente (kVA) @230V | | 8,8 | 11,2 | 11,2 | 16,7 | 16,7 | - | 21,5 | 27,1 | 27,1 | 31,9 | 31,9 | 35,8 |
| Corrente de saída (permanente máx.) (A) | | 22 | 28 | 28 | 42 | 42 | - | 54 | 68 | 68 | 80 | 80 | 95 |
| Corrente de entrada (máx.) (A) | | 32 | | 45 | | 61 | | 75 | | 87 | | 100 | |
| Fusível recomendado (A) | | 50 | | 63 | | | | 80 | | 100 | | | |
| Seção do cabo recomendado ($mm^2$) | Entrada (mín.) | 6 | | 10 | | 16 | n/a | 25 | | 35 | | | |
| | Saída (mín.) | 4 | 6 | | | 10 | | n/a | | 16 | | 25 | 35 |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | IP21 / NEMA 1 | 275 x 450 x 210 | | 275 x 550 x 210 | | | | 275 x 650 x 285 | | | | | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 360 x 675 x 351 | | 360 x 775 x 422 | | | | 360 x 875 x 483 | | | | | |
| Peso (kg) | IP21 / NEMA 1 | 11,0 | | 14,5 | | 15,5 | | 26,5 | | 27,0 | | 27,5 | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 30,5 | | 38,0 | | 40,0 | | 50,5 | | 52,5 | | 54,5 | |

| Inversores MIDIMASTER Vector 230 V Trifásicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. de Referência – IP21 / NEMA 1 (**6SE32..**)<br>No. de Referência - IP56 / NEMA 4/12 (**6SE32..**) | | **31-0CK40**<br>**31-0CS45** | | **31-3CK40**<br>**31-3CS45** | | **31-5CK40**<br>**31-5CS45** | |
| Tipo de inversor | | MDV3000/2 | | MDV3700/2 | | MDV4500/2 | |
| Torque Constante (CT)<br>Torque Variável (VT) | | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** |
| Faixa tensão de entrada | | 3 AC 208V - 240 V +/-10% | | | | | |
| Potência nominal do motor (kW/hp) | | 30/ 40 | 37/ 50 | 37/ 50 | 45/ 60 | 45/ 60 | - |
| Potência permanente (kVA) @230V | | 41,4 | 51,8 | 51,8 | 61,3 | 61,3 | - |
| Corrente de saída (permanente máx.) (A) | | 104 | 130 | 130 | 154 | 154 | - |
| Corrente de entrada (máx.) (A) | | 143 | | 170 | | 170 | |
| Fusível recomendado (A) | | 160 | | 200 | | | |
| Seção do cabo recomendado ($mm^2$) | Entrada (mín.) | 70 | | 95 | | | |
| | Saída (mín.) | 50 | 70 | 70 | 95 | | |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | IP21 / NEMA 1 | 420 x 850 x 310 | | | | | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | T.500 x 1150 x 570 | | | | | |
| Peso (kg) | IP21 / NEMA 1 | 55,0 | | 55,5 | | 56,5 | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 80 | | 85 | | 90 | |

| **Inversores MIDIMASTER Vector 380 V - 500 V Trifásicos** | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. de Referência - IP21 / NEMA 1 (**6SE32**..)<br>No. de Referência- IP56 / NEMA 4/12 (**6SE32.)** | | **21-7DG40**<br>**21-7DS45** | **22-4DG40**<br>**22-4DS45** | | **23-0DH40**<br>**23-0DS45** | | **23-5DH40**<br>**23-5DS45** | | **24-2DJ40**<br>**24-2DS45** | | **25-5DJ40**<br>**25-5DS45** | | **26-8DJ40**<br>**26-8DS45** | |
| Tipo de inversor | | MDV750/3 | MDV1100/3 | | MDV1500/3 | | MDV1850/3 | | MDV2200/3 | | MDV3000/3 | | MDV3700/3 | |
| Torque Constante (CT)<br>Torque Variável (VT) | | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** |
| Faixa tensão de entrada | | 3 AC 380 V - 500 V +/-10% | | | | | | | | | | | | |
| Potência nominal do motor (kW/hp) | | 11/ 15 | 11/15 | 15/20 | 15/20 | 185/25 | 185/25 | 22/30 | 22/30 | 30/40 | 30/40 | 37/50 | 37/50 | 45/60 |
| Potência permanente (kVA) @400V | | 16,3 | 18 | 20,8 | 22,2 | 25,6 | 26,3 | 30,1 | 31,2 | 40,2 | 40,2 | 48,8 | 49,9 | 50,2 |
| Corrente saída (permanente máx.) @ 400V (A) | | 23,5 | 26 | 30 | 32 | 37 | 38 | 43, 5 | 45 | 58 | 58 | 71 | 72 | 84 |
| Corrente de entrada (máx.) (A) | | 30 | 32 | | 41 | | 49 | | 64 | | 79 | | 96 | |
| Fusível recomendado (A) | | 32 | | | 50 | | | | 80 | | | | 100 | |
| Seção do cabo recomendado ($mm^2$) | Entrada (mín.) | 6 | | | 10 | | 16 | | 25 | | 35 | | | |
| | Saída (mín.) | 4 | | 6 | | | 10 | | | 16 | | 25 | | |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | IP21 / NEMA 1 | 275 x 450 x 210 | | | 275 x 550 x 210 | | | | 275 x 650 x 285 | | | | | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 360 x 675 x 351 | | | 360 x 775 x 422 | | | | 360 x 875 x 483 | | | | | |
| Peso (kg) | IP21 / NEMA 1 | 11,5 | 12,0 | | 16,0 | | 17,0 | | 27,5 | | 28,0 | | 28,5 | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 28,5 | 30,5 | | 38 | | 40 | | 50,5 | | 52,5 | | 54,5 | |

| **Inversores MIDIMASTER Vector 380 V - 500 V Trifásicos** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. de Referência - IP21 / NEMA 1 (**6SE32**..)<br>No.de Referência - IP56 / NEMA 4/12 (**6SE32.**) | | **28-4DK40**<br>**28-4DS45** | | **31-0DK40**<br>**31-0DS45** | | **31-4DK40**<br>**31-4DS45** | |
| Tipo de inversor | | MDV4500/3 | | MDV5500/3 | | MDV7500/3 | |
| Torque Constante (CT)<br>Torque Variável (VT) | | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** |
| Faixa tensão de entrada | | 3 AC 380 V - 500 V +/-10% | | | | | |
| Potência nominal do motor (kW/hp) | | 45/60 | 55/75 | 55/75 | 75/100 | 75/100 | 90/120 |
| Potência permanente (kVA) @400V | | 58,2 | 70,6 | 70,6 | 95,6 | 95,6 | 116 |
| Corrente saída (permanente máx.) @ 400V (A) | | 84 | 102 | 102 | 138 | 138 | 168 |
| Corrente de entrada (máx.) (A) | | 113 | | 152 | | 185 | |
| Fusível recomendado (A) | | 125 | | 160 | | 200 | |
| Seção do cabo recomendado ($mm^2$) | Entrada (mín.) | 50 | | 70 | | 95 | |
| | Saída (mín.) | 50 | | 70 | | 95 | |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | IP21 / NEMA 1 | 420 x 850 x 310 | | | | | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 500 x 1150 x 570 | | | | | |
| Peso (kg) | IP21 / NEMA 1 | 57,0 | | 58,5 | | 60 | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 80 | | 85 | | 90 | |

| Inversores MIDIMASTER Vector 525V - 575 V Trifásicos | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. de Referência - IP21 / NEMA 1 (**6SE32.**.)<br>No.de Referência. - IP56 /NEMA 4/12 (**6SE32**.) | | **13-8FG40**<br>**13-8FS45** | | **16-1FG40**<br>**16-1FS45** | | **18-0FG40**<br>**18-0FS45** | | **21-1FG40**<br>**21-1FS45** | | **21-7FG40**<br>**21-7FS45** | | **22-2FH40**<br>**22-2FS45** | | **22-7FH40**<br>**22-7FS45** | |
| Tipo de inversor | | MDV220/4 | | MDV400/4 | | MDV550/4 | | MDV750/4 | | MDV1100/4 | | MDV1500/4 | | MDV1850/4 | |
| Torque Constante (CT)<br>Torque Variável (VT) | | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** |
| Faixa de tensão de entrada | | 3 AC 525V - 575 V +/-15% | | | | | | | | | | | | | |
| Potência nominal do motor (kW/hp) | | 22/3 | 4/5 | 4/5 | 55/75 | 55/75 | 75/10 | 75/10 | 11/15 | 11/15 | 15/20 | 15/20 | 185/25 | 185/25 | 22/30. |
| Potência permanente (kVA) @ 575V | | 3,9 | 6,1 | 6,1 | 9,0 | 9,0 | 11 | 13,9 | 16,9 | 19,4 | 21,9 | 23,5 | 26,9 | 28,4 | 31,8 |
| Corrente saída (permanente máx.) @ 575V (A) | | 3,9 | 6,1 | 6,1 | 9,0 | 9,0 | 11 | 11,0 | 17,0 | 17,0 | 22,0 | 22,0 | 27,0 | 27,0 | 32,0 |
| Corrente de entrada (máx.) (A) | | 7 | | 10 | | 12 | | 18 | | 24 | | 29 | | 34 | |
| Fusível recomendado (A) | | 10 | | | | 16 | | 25 | | 32 | | | | 40 | |
| Seção do cabo recomendado (mm²) | Entrada (mín.) | 1,5 | | | | 2,5 | | 4 | | | | 6 | | 10 | |
| | Saída (mín.) | 1,5 | | | | | | 2,5 | | 4 | | | | 6 | |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | IP21 / NEMA 1 | 275 x 450 x 210 | | | | | | | | | | 275 x 550 x 210 | | | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 360 x 675 x 351 | | | | | | | | | | 360 x 775 x 422 | | | |
| Peso (kg) | IP21 / NEMA 1 | 11,0 | | 11,5 | | 11,5. | | 11,5 | | 12,0 | | 16,0 | | 17,0 | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 22,0 | | 24,0 | | 26,0 | | 29,0 | | 30,0 | | 39,0 | | 40,0 | |

| Inversores MIDIMASTER Vector 525V - 575 V Trifásicos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. de Referência - IP21 / NEMA 1 (**6SE32.**.)<br>No.de Referência - IP56 / NEMA 4/12 (**6SE32.**) | | **23-2FJ40**<br>**23-2FS45** | | **24-1FJ40**<br>**24-1FS45** | | **25-2FJ40**<br>**25-2FS45** | |
| Tipo de inversor | | MDV2200/4 | | MDV3000/4 | | MDV3700/4 | |
| Torque Constante (CT)<br>Torque Variável (VT) | | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** | **CT** | **VT** |
| Faixa de tensão de entrada | | 3 AC 525V - 575 V +/-15% | | | | | |
| Potência nominal do motor (kW/hp) | | 22/30. | 30/40 | 30/40 | 37/50 | 37/50 | 45/60 |
| Potência permanente (kVA) @ 575V | | 33,6 | 40,8 | 44,6 | 51,7 | 54,4 | 61,7 |
| Corrente saída (permanente máx.) @ 575V (A) | | 32,0 | 41,0 | 41,0 | 52,0 | 52,0 | 62,0 |
| Corrente de entrada (máx.) (A) | | 45 | | 55 | | 65 | |
| Fusível recomendado (A) | | 50 | | 63 | | 80 | |
| Seção do cabo recomendado (mm²) | Entrada (mín.) | 10 | | 16 | | 25 | |
| | Saída (mín.) | 10 | | | | 16 | |
| Dimensões (mm) (w x h x d) | IP21 / NEMA 1 | 275 x 650 x 285 | | | | | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 360 x 875 x 483 | | | | | |
| Peso (kg) | IP21 / NEMA 1 | 27,5 | | 28,0 | | 28,5 | |
| | IP56 / NEMA 4/12 | 50,0 | | 52,0 | | 54,0 | |

| | |
|---|---|
| Freqüência da rede: | 47 Hz a 63 Hz |
| Fator de potência | ≥ 0,7 |
| Faixa de freqüência de saída: | 0 Hz a 650 Hz |
| Resolução: | 0,01 Hz |
| Capacidade de sobrecarga: | 200% para 3s e depois 150% para 60s (relacionada a corrente nom.) |
| Proteção contra: | Sobretemperatura no Inversor.<br>Sobretensão e subtensão |
| Proteções adicionais: | Proteção contra curto-circuito e fuga à terra<br>Proteção contra partida sem carga (circuito aberto) |
| Modo de operação: | Possível em 4 quadrantes.( Não é possível a regeneração para a rede). |
| Comando e regulação: | Vetorial Sem Sensor; FCC (Controle de Correntede Fluxo); curva tensão/freqüência; |
| Referência analógica / entrada PID: | Unipolar: 0 ~ 10 V/ 2 ~ 10 V (potenciômetro recomendado 4,7 kΩ)<br>0 ~ 20 mA/ 4 ~ 20 mA<br>Bipolar: -10 ~ 0 ~ +10V |
| Resolução de referência analógica: | 10-bit |
| Saída analógica: | 0 - 20 mA/4 - 20 mA @ 0 - 500Ω; estabilidade 5% |
| Estabilidade de Referência: | Analógica < 1%<br>Digital < 0,02% |
| Supervisão de temperatura do motor: | Entrada PTC, controle $I^2t$ |
| Tempos de rampa: | 0 - 650 s |
| Controle de saídas: | 2 relês 230 V AC / 0,8 A (sobretensão cat.2); 30 V DC / 2 A<br>**CUIDADO:** Cargas indutivas externas devem usar supressores de forma apropriado. *(veja seção 9)* |
| Interface: | RS485 |
| Rendimento do inversor: | 97% |
| Temperatura de operação: | $0^oC$ a $+50^oC$ (MMV), $0^oC$ a $+40^oC$ (MDV) |
| Temperatura estocagem/transporte | $-40^oC$ a $+70^oC$ |
| Refrigeração: | Ventilador |
| Umidade: | 90% sem condensação |
| Altura de montagem, acima do nível do mar: | < 1000 m |
| Grau de proteção: | MMV: IP20 (NEMA 1) (National Electrical Manufacturers' Association)<br>MDV: IP21 (NEMA 1) e IP56 (NEMA 4/12) |
| Separação para proteção do circuito: | Isolação dupla ou tela de proteção. |
| Compatibilidade Eletromagnética (EMC): | *Veja seção 9.4* |

**Opcionais / Acessórios**

Resistor de frenagem (apenas MMV)
Unidade de frenagem (apenas MDV)
Filtro supressor RFI
Kit de acessórios IP20 / NEMA 1 (MMV.apenas Aparelho Tipo A)
Painel de Operação Otimizado (OPM2)
Módulo PROFIBUS
Software SIMOVIS para controle via PC
Reatores de saída e de linha
Filtros de saída

*Favor contactar seu fornecedor Siemens mais próximo para obter maiores informações*

# 9. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

## 9.1 Exemplo de Aplicação

**Ajustes para uma aplicação simples**

Motor: 230 V
Potência de saída 1,5 kW

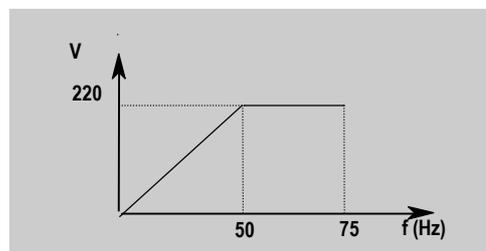
Aplicação solicitada: Referência ajustada via potenciômetro 0 - 50 Hz
Aceleração de 0 a 50 Hz em 15 segundos
Desaceleração de 50 a 0 Hz em 20 segundos

Inversor usado: MMV150 (6SE3216-8BB40)

Ajustes: P009 = 2 (todos os parâmetros podem ser modificados)
P080 a P085 = valores dados na placa de identificação do motor
P006 = 1 (entrada analógica)
P002 = 15 (tempo de aceleração)
P003 = 20 (tempo de desaceleração)

Agora esta aplicação deve ser modificada da seguinte forma:

Operação do motor até 75 Hz
(característica tensão/freqüência linear até 50 Hz).
Referência via potenciômetro motorizado
adicionada à referência analógica.
Atuação da referência analógica até ao máx. 10 Hz.

i.e.

Ajuste dos parâmetros: P009 = 2 (todos os parâmetros podem ser modificados)
P013 = 75 (freqüência máxima do motor em Hz)
P006 = 2 (referência via potenciômetro motorizado ou valor prefixado)
P024 = 1 (adicionada à referência analógica)
P022 = 10 (sinal analógico de referência máx. de 10 V = 10 Hz)

## 9.2 Código do Estado

A seguinte lista explica o significado dos códigos de estado mostrados no painel de comando do inversor, quando a interface serial está sendo usada, e o parâmetro P001 está ajustado em 006:

**001** Mensagem OK
**002** Endereço (escravo) recebido
**100** Caracter inválido
**101** Intervalo de tempo
**102** Erro na verificação
**103** Comprimento de mensagem incorreto
**104** Falha de paridade

**Observações**

(1) O display pisca toda vez que um byte é recebido, fornecendo desta maneira, uma indicação básica de que uma comunicação serial foi estabelecida.

(2) Se o código '**100**' pisca continuamente no display, isto normalmente indica uma falha na comunicação.

## 9.3 Instruções de Cabeamento para Reduzir Efeitos de EMI

Os inversores foram projetados para funcionar em um ambiente industrial com um nível alto previsível de interferências eletromagnéticas (EMI). Normalmente, uma boa instalação garante um funcionamento seguro e sem problemas. Se aparecerem problemas, as seguintes instruções podem ser de grande utilidade. Em particular, a eficiência tem sido comprovada aterrando-se o inversor, como descrito abaixo. Figuras 20, 21 e 22 mostram como um filtro supressor RFI deve ser instalado e conectado ao MICROMASTER Vector.

(1) Assegure-se de que todos os aparelhos contidos no armário ou painel estejam bem aterrados usando cabos curtos e de grande bitola, levados ao ponto de terra ou barra de neutro. É particularmente importante que todos os equipamentos de controle (por exemplo um PLC) conectados ao inversor, estejam aterrados no mesmo ponto que o inversor via um cabo curto e de grande bitola. É preferível usar condutores planos (por exemplo: cordoalhas metálicas) já que têm uma impedância mais baixa sob altas freqüências.

O condutor de terra do motor alimentado pelo inversor deverá ser conectado diretamente ao terminal de terra (PE) do inversor correspondente.

(2) Quando montar o inversor MIDIMASTER Vector, utilize anilha dentada e certifique-se de que foi feita uma boa conexão elétrica entre o dissipador de calor e o painel removendo a tinta, se necessário.

(3) Sempre que for possível, utilizar cabos blindados para as conexões de comadno. Dê um acabamento correto nos terminais dos cabos para evitar que fiquem partes visíveis sem blindagem. Sempre que possível utilize canaletas.

(4) Separar os cabos de comando dos de potência e motor sempre que for possível, por exemplo usando caminhos separados, etc. Se forem cruzar cabos de potência e cabos de comando ou controle, se possível faça-o de forma que se cruzem a 90°.

(5) Assegure-se de que os contatores com bobina em corrente alternada contidos no armário ou painel, tenham incorporados elementos supressores RC e no caso de contatores com bobina em corrente contínua, supressores a diodo. **Estes elementos são conectados às bobinas.** Também podem ser usados supressores a Varistor. Esta recomendação é especialmente importante no caso dos contatores serem comandados pelo relê do inversor.

(6) Para as conexões do motor, usar cabos blindados; aterrar a blindagem em ambos os extremos, utilizando prensa cabos adequado.

(7) Se o acionamento funcionar em ambiente sensível a ruído eletromagnético, deve ser utilizado um filtro RFI para reduzir as interferências conduzidas e radiadas pelos inversores. Para melhor performance, deve haver um bom contato entre o filtro e a chapa de metal do painel.

**Ao instalar os inversores é necessário observar os regulamentos de segurança correspondentes!**

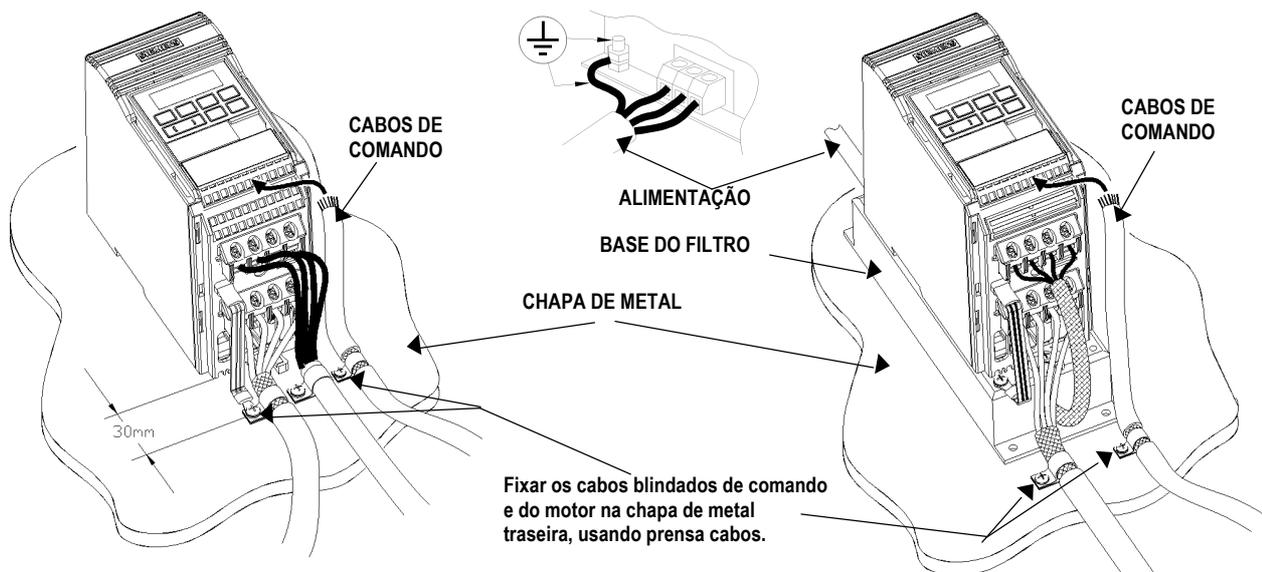



*Figura 20: Instruções de cabeamento para reduzir efeitos de EMI - MICROMASTER Vector Tipo A*

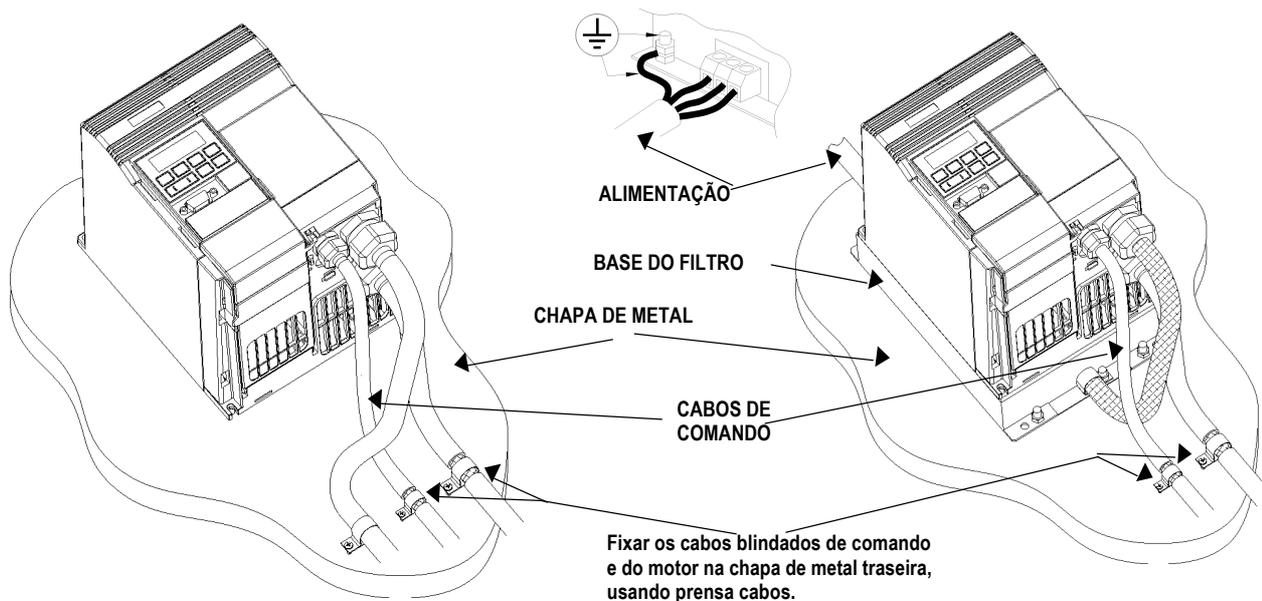



*Figura 21: Instruções de cabeamento para reduzir efeitos de EMI - MICROMASTER Vector Tipo B*

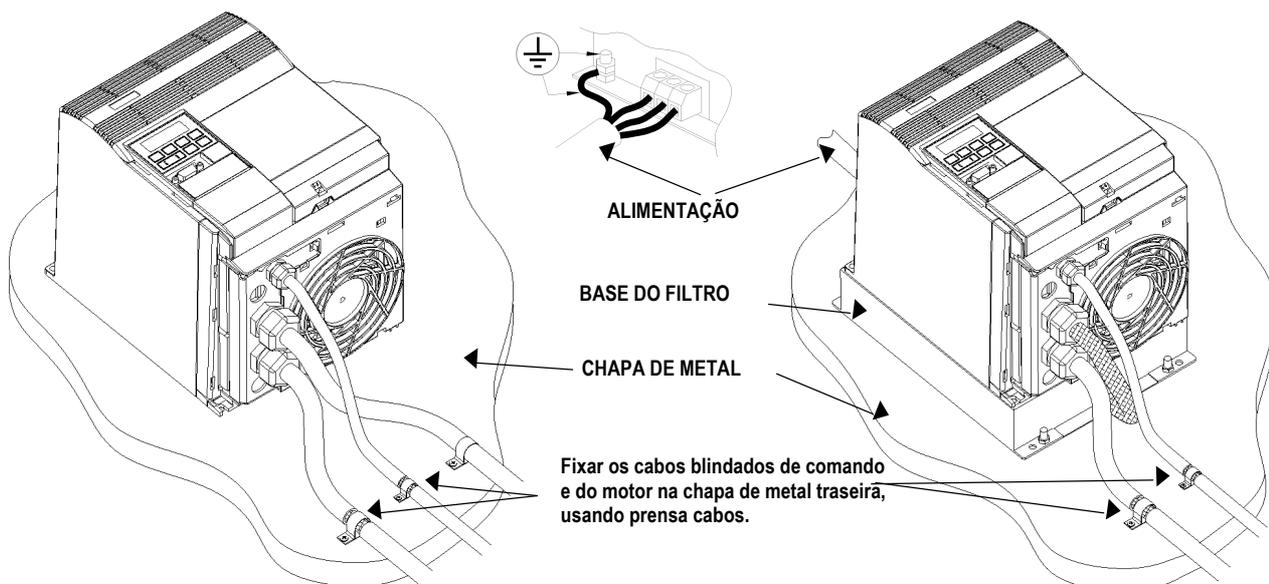



*Figura 22: Instruções de cabeamento para reduzir efeitos de EMI - MICROMASTER Vector Tipo C*

## 9.4 Compatibilidade Electromagnética (EMC)

A partir de Janeiro de 1996, todos os fabricantes/montadores de equipamentos elétricos que realizam uma função intrínseca completa e que é colocado no mercado como uma simples unidade dirigida ao usuário final, devem garantir o cumprimento da norma EEC/89/336, referente a EMC (Compatibilidade Eletromagnética). Os fabricantes/montadores podem demonstrar o cumprimento de três formas:

1. *Autocertificação*

   É uma declaração do fabricante que garante estarem sendo cumpridas as normas européias aplicáveis ao equipamento elétrico para o qual se destina. Na declaração do fabricante, devem ser citadas apenas as normas que forem publicadas oficialmente no Boletim Oficial da Comunidade Européia.

2. *Arquivo de Elaboração Técnica*

   Pode ser preparado um arquivo de elaboração técnica do equipamento que descreva suas características EMC. Este arquivo deve ser aprovado por um “Corpo Competente” designado pela própria organização governamental européia. Esta possibilidade permite que sejam utilizadas normas que estejam ainda em preparação.

3. *Certificado de Exame do tipo Comunidade Européia*

   Esta possibilidade é aplicável apenas em equipamentos de transmissão de rádio comunicação.

Os inversores MICROMASTER Vector e MIDIMASTER Vector não possuem uma função intrínseca até que se conecte a outros componentes (ex.: um motor). Portanto, tais unidades não apresentam a marca CE que indica o cumprimento das normas sobre EMC. No entanto, são fornecidos todos os detalhes quanto as características de rendimento de EMC dos equipamentos quando instalados de acordo com as instruções de cabeamento na seção 9.3.

As três classes de rendimento de EMC são descritas com detalhes abaixo. Observe que estes níveis de rendimento são obtidos apenas quando é utilizada a referência de freqüência padrão (ou menor) e um cabo para motor com tamanho máximo de 25 m.

### *Classe 1: Indústria Geral*

Obediência a Norma de produtos de EMC para Sistemas de Comando EN 68100-3 para uso em **Ambiente Secundário (Industrial)** e **Distribuição Restrita**.

| Fenômenos de EMC | Norma | Nível |
|---|---|---|
| *Emissões:* | | |
| Emissões Irradiadas | EN 55011 | Nível A1 * |
| Emissões Conduzidas | EN 68100-3 | * |
| | | |
| *Imunidade:* | | |
| Descarga Eletrostática | EN 61000-4-2 | Descarga de ar 8 kV |
| Interferência Repentina (Burst) | EN 61000-4-4 | 2 kV cabos de alim., 1 kV comando |
| Campo Eletromag. de Rádio Freqüência | IEC 1000-4-3 | 26-1000 MHz, 10 V/m |

** Não são necessários limite de emissão dentro de uma intalação onde não são conectados outros consumidores, no mesmo transformador da rede elétrica.*

### *Classe 2: Industrial Filtrado*

Este nível de rendimento permite ao fabricante/montador autocertificar que seu equipamento cumpre as normas sobre EMC para o ambiente industrial quanto as características de rendimento de EMC do sistema de comando. Os limites de rendimento são especificados nas normas de imunidade de Emissões Industriais Genéricas EN 50081-2 e EN 50082-2.

| **Fenômeno de EMC** | **Norma** | **Nível** |
|---|---|---|
| *Emissões:* | | |
| Emissões Irradiadas | EN 55011 | Nível A1 |
| Emissões Conduzidas | EN 55011 | Nível A1 |
| | | |
| *Imunidade:* | | |
| Distorção da Tensão da Fonte de Aliment. | IEC 1000-2-4 (1993) | |
| Flutuação de Tensão, queda, Desequilíbrio, Variações de Freqüência | IEC 1000-2-1 | |
| Campos Magnéticos | EN 61000-4-8 | 50 Hz, 30 A/m |
| Descarga Eletrostática | EN 61000-4-2 | descarga de ar 8 kV |
| Interferência Repentina (Burst) | EN 61000-4-4 | 2 kV cabos de alim., 2 kV comando |
| Campo Eletromagnético de Rádio Freqüência, amplitude modulada | ENV 50 140 | 80-1000 MHz, 10 V/m, 80% AM, linhas de alimentação e comando |
| Campo Eletromagnético de Rádio Freqüência, pulso modulado | ENV 50 204 | 900 MHz, 10 V/m 50% de ciclo, com ídice de repetição de 200 Hz |

### *Classe 3: Filtrado - para ambiente de pequenas indústrias, comércios e residências*

Este nível de rendimento permite ao frabricante/montador autocertificar que seu equipamento cumpre as normas sobre EMC para o ambiente de pequenas indústrias, comércios e residências, quanto as características de rendimento EMC do sistema de comando. Os limites de rendimento são especificados nas normas de imunidade e emissões industriais genéricas EN 50081-1 e EN 50082-1.

| **Fenômeno de EMC** | **Norma** | **Nível** |
|---|---|---|
| *Emissões:* | | |
| Emissões Irradiadas | EN 55022 | Nível B1 |
| Emissões Conduzidas | EN 55022 | Nível B1 |
| | | |
| *Imunidade:* | | |
| Descarga Eletrostática | EN 61000-4-2 | descarga de ar 8 kV |
| Interferência Repentina (Burst) | EN 61000-4-4 | 1 kV cabos alim., 0.5 kV comando |

**Observação**

O MICROMASTER Vector e o MIDIMASTER Vector são dirigidos **exclusivamente a aplicações profissionais**. Portanto, não fazem parte do escopo da especificação sobre emissões de harmônicos EN 61000-3-2.

### Tabela de Classificação (MMV):

| No. do Modelo | Classe EMC |
|---|---|
| MMV12 - MMV300 | Classe 2 |
| MMV12/2 - MMV400/2 | Classe 1 |
| MMV12/2 - MM400/2 com filtro externo (veja tabela) *apenas entrada monofásica* | Classe 2* |
| MMV37/3 - MMV750/3 | Classe 1 |
| MMV37/3 - MMV750/3 com filtro externo (veja tabela) | Classe 2* |

### Tabela de Classificação (MDV):

| No. do Modelo | Classe EMC |
|---|---|
| MDV550/2 - MDV4500/2 | Classe 1 |
| MDV750/3 - MDV7500/3 com filtro externo classe A (veja tabela) | Classe 2* |
| MDV750/3 - MDV3700/3 com filtro externo classe B (veja tabela) | Classe 3 |
| MDV750/4 - MDV3700/4 | Classe 1 |

* Se a instalação do inversor reduzir as emissões do campo de rádio freqüência (ex.: devido a sua instalação em um recinto fechado), normalmente se cumprirão os limites da Classe 3.

### Números dos Filtros:

| No. do Modelo | No. do Filtro Classe A | No.do Filtro Classe B | Norma |
|---|---|---|---|
| MMV12 - MMV300 | De fábrica | | EN 55011 / EN 55022 |
| MMV12/2 - MMV25/2 | | 6SE3290-0BA87-0FB0 | EN 55011 / EN 55022 |
| MMV37/2 - MMV75/2 | | 6SE3290-0BA87-0FB2 | EN 55011 / EN 55022 |
| MMV110/2 - MMV150/2 | | 6SE3290-0BB87-0FB4 | EN 55011 / EN 55022 |
| MMV220/2 - MMV300/2 | | 6SE3290-0BC87-0FB4 | EN 55011 / EN 55022 |
| MMV37/3 - MMV150/3 | 6SE3290-0DA87- 0FA1 | 6SE3290-0DA87-0FB1 | EN 55011 / EN 55022 |
| MMV220/3 - MMV300/3 | 6SE3290-0DB87- 0FA3 | 6SE3290-0DB87-0FB3 | EN 55011 / EN 55022 |
| MMV400/3 - MMV750/3 | 6SE3290-0DC87- 0FA4 | 6SE3290-0DC87-0FB4 | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV550/2 | 6SE3290-0DG87- 0FA5 | 6SE2100-1FC20 | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV750/2 | 6SE3290-0DH87- 0FA5 | 6SE2100-1FC20 | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV1100/2 - MDV1850/2 | 6SE3290-0DJ87- 0FA6 | 6SE2100-1FC21 | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV2200/2 | 6SE3290-0DJ87- 0FA6 | | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV3000/2 - MDV4500/2 | 6SE3290-0DK87- 0FA7 | | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV 750/3 - MDV1100/3 | 6SE3290-0DG87- 0FA5 | 6SE2100-1FC20 | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV1500/3 - MDV1850/3 | 6SE3290-0DH87- 0FA5 | 6SE2100-1FC20 | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV2200/3 - MDV3700/3 | 6SE3290-0DJ87- 0FA6 | 6SE2100-1FC21 | EN 55011 / EN 55022 |
| MDV4500/3 - MDV7500/3 | 6SE3290-0DK87- 0FA7 | | EN 55011 / EN 55022 |

**Obs.:** Tensão de alimentação máxima quando os filtros são ajustados em 460V.

## 9.5 Condições do Ambiente

### Transporte e Armazenagem

Proteja o inversor contra pancadas e vibrações durante o transporte e armazenagem. O aparelho também deve ser protegido contra água (chuva) e temperaturas excessivas *(veja seção 8).*

A embalagem do inversor é reutilizável. Guarde a embalagem ou devolva ao fabricante para uso futuro.

Se o aparelho tiver sido armazenado (sem operar) por mais de um ano, você deve reconstituir os capacitores do circuito C.C. antes de usar. Consulte seu revendedor Siemens para informações sobre este procedimento.

### Desmontagem e Disponibilização

Para ter acesso aos componentes, o aparelho deve ser aberto soltando o parafuso e o conector de pressão.

As peças podem ser recicladas, disponibilizadas de acordo com as normas locais ou enviadas ao fabricante.

### Documentação

Este manual está impresso em papel livre de cloro o qual fora produzido de mata reflorestada. Não tem sido usado solvente na impressão ou no processo de encadernação.

## 9.6 Ajuste de Parâmetros do Usuário

Anote os seus ajustes dos parâmetros nas tabelas abaixo **(Obs.:**☆☆☆ = Valores dependem dos dados nominais do inversor)**:**

| Parâmetro | Seu ajuste | Ajuste de fábrica |
|---|---|---|
| **P000** | | - |
| **P001** | | 0 |
| **P002** | | 10.00 |
| **P003** | | 10.00 |
| **P004** | | 0.0 |
| **P005** | | 5.00 |
| **P006** | | 0 |
| **P007** | | 1 |
| **P009** | | 0 |
| **P010** | | 1.00 |
| **P011** | | 0 |
| **P012** | | 0.00 |
| **P013** | | 50.00 |
| **P014** | | 0.00 |
| **P015** | | 0 |
| **P016** | | 0 |
| **P017** | | 1 |
| **P018** | | 0 |
| **P019** | | 2.00 |
| **P021** | | 0.00 |
| **P022** | | 50.00 |
| **P023** | | 0 |
| **P024** | | 0 |
| **P025** | | 0 |
| **P026** | | 0 |
| **P027** | | 0.00 |
| **P028** | | 0.00 |
| **P029** | | 0.00 |
| **P031** | | 5.00 |
| **P032** | | 5.00 |
| **P033** | | 10.0 |
| **P034** | | 10.0 |
| **P041** | | 5.00 |
| **P042** | | 10.00 |
| **P043** | | 15.00 |
| **P044** | | 20.00 |
| **P045** | | 0 |
| **P046** | | 25.0 |
| **P047** | | 30.0 |
| **P048** | | 35.0 |
| **P049** | | 40.0 |
| **P050** | | 0 |
| **P051** | | 1 |
| **P052** | | 2 |
| **P053** | | 6 |
| **P054** | | 6 |

| Parâmetro | Seu ajuste | Ajuste de fábrica |
|---|---|---|
| **P055** | | 6 |
| **P056** | | 0 |
| **P057** | | 1.0 |
| **P061** | | 6 |
| **P062** | | 8 |
| **P063** | | 1.0 |
| **P064** | | 1.0 |
| **P065** | | 1.0 |
| **P066** | | 0 |
| **P070** | | 0 |
| **P071** | | 0 |
| **P072** | | 250 |
| **P073** | | 0 |
| **P074** | | 3 |
| **P075** | | 0 |
| **P076** | | 0/4 |
| **P077** | | 1 |
| **P078** | | 100 |
| **P079** | | 0 |
| **P080** | | ☆☆☆ |
| **P081** | | 50.00 |
| **P082** | | ☆☆☆ |
| **P083** | | ☆☆☆ |
| **P084** | | ☆☆☆ |
| **P085** | | ☆☆☆ |
| **P086** | | 150 |
| **P087** | | 0 |
| **P088** | | 0 |
| **P089** | | ☆☆☆ |
| **P091** | | 0 |
| **P092** | | 6 |
| **P093** | | 0 |
| **P094** | | 50.00 |
| **P095** | | 0 |
| **P099** | | 0 |
| **P101** | | 0 |
| **P111** | | ☆☆☆ |
| **P112** | | ☆☆☆ |
| **P113** | | ☆☆☆ |
| **P121** | | 1 |
| **P122** | | 1 |
| **P123** | | 1 |
| **P124** | | 1 |
| **P125** | | 1 |
| **P128** | | 120 |
| **P131** | | - |
| **P132** | | - |
| **P133** | | - |
| **P134** | | - |
| **P135** | | - |
| **P137** | | - |
| **P138** | | - |

| Parâmetro | Seu ajuste | Ajuste de fábrica |
|---|---|---|
| **P140** | | - |
| **P141** | | - |
| **P142** | | - |
| **P143** | | - |
| **P186** | | 200 |
| **P201** | | 0 |
| **P202** | | 1.0 |
| **P203** | | 0.00 |
| **P204** | | 0.0 |
| **P205** | | 1 |
| **P206** | | 0 |
| **P207** | | 100 |
| **P208** | | 0 |
| **P210** | | - |
| **P211** | | 0.0 |
| **P212** | | 100.00 |
| **P220** | | 0 |
| **P321** | | 0.00 |
| **P322** | | 50.00 |
| **P323** | | 0 |
| **P356** | | 6 |
| **P386** | | 1.0 |
| **P700** | | - |
| **P701** | | - |
| **P702** | | - |
| **P720** | | 0 |
| **P721** | | - |
| **P722** | | 0.0 |
| **P723** | | - |
| **P724** | | 0 |
| **P725** | | - |
| **P726** | | 0.0 |
| **P880** | | - |
| **P910** | | 0 |
| **P918** | | - |
| **P922** | | - |
| **P923** | | 0 |
| **P927** | | - |
| **P928** | | - |
| **P930** | | - |
| **P931** | | - |
| **P944** | | 0 |
| **P947** | | - |
| **P958** | | - |
| **P963** | | - |
| **P967** | | - |
| **P968** | | - |
| **P970** | | - |
| **P971** | | 1 |